



L'analyse pollinique du plateau de Millevaches (Massif central, France) et de sites périphériques limousins et auvergnats : approche des paléoenvironnements, des systèmes agropastoraux et évolution des territoires ruraux.

Yannick Miras

► To cite this version:

Yannick Miras. L'analyse pollinique du plateau de Millevaches (Massif central, France) et de sites périphériques limousins et auvergnats : approche des paléoenvironnements, des systèmes agropastoraux et évolution des territoires ruraux.. Sciences de l'Homme et Société. Université de Franche-Comté, 2004. Français. NNT : . tel-00474720

HAL Id: tel-00474720

<https://theses.hal.science/tel-00474720>

Submitted on 20 Apr 2010

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

UNIVERSITÉ DE FRANCHE-COMTÉ
U.F.R. DES SCIENCES ET TECHNIQUES

Année 2004

**L'analyse pollinique du plateau de Millevaches
(Massif central, France) et de sites périphériques limousins et
auvergnats :**

**Approche des paléoenvironnements, des systèmes agro-pastoraux et évolution
des territoires ruraux.**

Thèse

pour obtenir le grade de

DOCTEUR DE L'UNIVERSITÉ DE FRANCHE-COMTÉ

Spécialité : Sciences de la Vie

par

Yannick MIRAS

soutenance le 15 janvier 2004, devant le Jury d'Examen

Mme Marie-Françoise André, Professeur, Université de Clermont-Ferrand, examinateur
M. Jacques-Louis de Beaulieu, Directeur de recherche CNRS, Université d'Aix-Marseille, rapporteur
M. Pascal Guenet, Docteur de Université d'Aix-Marseille, co-directeur
M. Hervé Richard, Directeur de recherche CNRS, Besançon, co-directeur
M. Frédéric Surmely, Conservateur Culture, Clermont-Ferrand, examinateur
M. Bernard Valadas, Professeur, Université de Limoges, rapporteur

Invitée :

Mme Marie-Françoise Diot, Ingénieur Culture, Périgueux, examinateur

Laboratoire de Chrono-écologie, UMR 6565 CNRS / Université de Franche-Comté,
UFR des Sciences et Techniques, 16 route de Gray, 25 030 Besançon cedex

Université de Franche-Comté
Laboratoire de Chrono-écologie
UMR 6565 du CNRS
Besançon

**L'analyse pollinique du plateau de Millevaches
(Massif central, France) et de sites périphériques limousins et
auvergnats :**

**Approche des paléoenvironnements, des systèmes agro-pastoraux et
évolution des territoires ruraux.**

Thèse de doctorat présentée par

Yannick MIRAS

soutenance le 15 janvier 2004, devant le jury composé de

Mme Marie-Françoise André (Professeur, Clermont-Ferrand)
M. Jacques-Louis de Beaulieu (Directeur de recherche, CNRS, Marseille)
M. Pascal Guenet (Docteur, Neuvic)
M. Frédéric Surmely (Conservateur Culture, Clermont-Ferrand)
M. Hervé Richard (Directeur de recherche, CNRS, Besançon)
M. Bernard Valadas (Professeur, Limoges)

Invitée : Mme Marie-Françoise Diot (Ingénieur Culture, Périgueux)

Janvier 2004



à mes Parents,

à mon Frère.

*Est-ce un lac ou la mer les
épaules du monde ?
Devine.*

*Louis Aragon
Grenade, Juin 1964*

*Le Feu d'Élan
Chapitre : Chant du Médinaïen
Poème : Enigme*

AVANT-PROPOS

REMERCIEMENTS

Au moment de conclure ce travail, c'est avec plaisir que j'exprime ma reconnaissance à toutes celles et ceux qui m'ont apporté leur aide tout au long de ces années.

Je ne pourrais jamais assez remercier Pascal Guenet qui m'a enseigné l'analyse pollinique. Il a su me faire apprécier, avec la jovialité qu'on lui connaît, cette remarquable discipline et, plus largement, me faire partager son attachement pour cette magnifique Haute-Corrèze et finalement pour la vie en plein cœur du Massif central. Son soutien constant et ses nombreux conseils m'ont été très précieux. A travers lui, je remercie tout le bureau de la Maison de l'Eau et de la Pêche de la Corrèze, structure qui m'a accueilli toutes ces années, et tout particulièrement Lucien Saleix, Jacqueline Goût, et bien sûr toute l'équipe dans son ensemble. Je leur suis à tous immensément reconnaissant.

Tous mes remerciements vont également à Hervé Richard qui m'a toujours encouragé et conseillé. Ce travail lui doit beaucoup. A travers lui, je remercie toute l'équipe du Laboratoire de Chrono-écologie de l'Université de Franche-Comté pour leur aide précieuse et leur amitié. Parmi eux, je remercie tout particulièrement : Carole Bégeot, Peggy Birringer, Florence Broc, Didier Galop, Emilie Gauthier, Jean-Claude Rougeot, Pascale Ruffaldi et Anne Vignot. Tous mes plus sincères remerciements à Isabelle Jouffroy pour avoir relu si attentivement le manuscrit et pour tous ses précieux conseils.

C'est pour moi un très grand honneur que Mesdames Marie-Françoise André et Marie-Françoise Diot et Messieurs Bernard Valadas, Jacques-Louis de Beaulieu et Frédéric Surmely aient accepté de juger ce travail, qu'ils en soient vivement remerciés.

Je témoigne de toute ma reconnaissance auprès du Conseil Régional de Franche-Comté et du CNRS (département SHS) pour m'avoir permis de bénéficier durant trois ans d'une allocation de recherche BDI.

J'exprime ma profonde gratitude auprès de la Municipalité de Neuvic et de Monsieur le Maire Henri Roy. J'adresse également mes plus sincères remerciements à Monsieur Raymond Chaumeil, ancien maire de Neuvic.

Ma reconnaissance va aussi à Maurice Chardeyron, Président de la Caisse Locale du Crédit Agricole de Neuvic et à Monsieur le Directeur Régional du Crédit Agricole pour l'octroi de la subvention qui a financé la réalisation de treize dates radiocarbone. Les interprétations des données polliniques ont pu être ainsi sérieusement affinées et calées dans le temps. Vraiment merci !

J'exprime mes plus sincères remerciements à Jean-Noël Capdevielle de la Délégation Régionale à la Recherche et à la Technologie du Limousin pour l'intérêt qu'il a porté à ce travail.

Je tiens à remercier André Alanore et à travers lui toute l'équipe du CPIE de la Corrèze où j'ai démarré mes études de palynologie en 1997. Une mention particulière pour Jean-Marc Bouleau qui est venu m'aider de très nombreuses fois lors des carottages de nos chères mais très fibreuses (!) tourbières limousines.

Je témoignerai de toute ma gratitude auprès de Christian Sérager, Proviseur de l'EPLEA H. Queuille de Neuvic, qui m'a toujours ouvert les portes de son établissement

notamment pour toute la phase de préparation des échantillons. A travers lui, je ne voudrais pas oublier tous les étudiants du Lycée Agricole qui m'ont accompagné sur le terrain.

Je n'oublierai certainement pas dans ces remerciements Monsieur le Proviseur Bernard Auconie et toute l'équipe du Lycée Professionnel M. Barbanceys de Neuvic. J'associe à ces remerciements Bernadette Barnabé qui dirigeait cet établissement lors de mon arrivée en Corrèze.

Pour toute l'aide scientifique et technique qu'ils ont su m'apporter, et sans qui ce travail n'aurait pu voir le jour, je tiens à remercier : Martine Fabioux et Guy Lintz de la Drac-Limousin ; Monsieur le Directeur de la Drac-Auvergne et René Liabeuf du Service Régional de l'Archéologie d'Auvergne ; Fatima Laggoun-Défarge du Laboratoire de Géologie de la Matière Organique de l'Université d'Orléans ; Axel Ghestem et Michel Botineau du Laboratoire de Botanique et Cryptogamie de l'Université de Limoges ; Maurice Reille et Claude Goeury du Laboratoire de Botanique Historique et Palynologie de l'Université d'Aix-Marseille ; Askold Vilks du Laboratoire de Botanique de l'Université de Limoges ; Yves Michelin de l'ENITA de Clermont-Ferrand ; Anne-Véronique Walter-Simonnet du Laboratoire de Géologie de l'Université de Franche-Comté ; Pierre-Yves Demars de l'Institut de Préhistoire et de Géologie du Quaternaire de Bordeaux ; Messieurs Gabriel Fournier et Pierre Charbonnier, Professeurs de l'Université de Clermont ; Anne-Marie Mollet du Laboratoire de Botanique de l'Université de Clermont-Ferrand ; Jean-Michel Desbordes, Directeur de l'Association des Antiquités historiques du Limousin ; Virginie Vergne du laboratoire de Géographie physique de Lille ; Cathy Linet et toute l'équipe du Conservatoire des Espaces Naturels du Limousin ; Philippe Boichut du Parc Naturel Régional des Volcans d'Auvergne ; Stéphanie Marchand de la Fondation Marius Vazeilles.

Comment oublier de remercier Marie-Noëlle Fanel du Point Public Multimédia de Neuvic qui m'a sauvé plusieurs fois la vie pour résoudre tous les problèmes informatiques (et ils furent nombreux) ? Je lui suis très sincèrement reconnaissant comme je le suis aussi à Monsieur Jacques Champy et à toute l'équipe de la Charte Intercommunale des Gorges de la Haute Dordogne et notamment Catherine Chevalier et Sébastien Fanel. Merci aussi à Delphine Courbier de la Communauté de Commune des Gorges de la Haute Dordogne ! Je lui dois beaucoup.

Thank you very much Danielle for all your help !

Pour tous ceux dont j'aurais par mégarde oublié de citer le nom, je leur prie de ne pas m'en vouloir et les remercie sincèrement.

J'aimerais enfin écrire quelque chose de joli pour remercier ma tribu, mon clan : mes parents et mon frère bien sûr à qui ce travail est dédié, et tous mes amis d'ici et d'ailleurs. Vous m'avez toutes et tous soutenu avec tant de force et de chaleur. « *Il n'y a pas d'amour, il n'y a que des preuves d'amour* », a écrit le Poète. Je crois qu'il en va de même en amitié. Et des preuves, vous m'en avez tous tant données. Merci de tout cœur Mimi pour ces jolies illustrations. En définitive, je suis un être chanceux, un privilégié : vous existez et je le sais !

SOMMAIRE

SOMMAIRE

Avant - propos	5
Sommaire	8
Résumé	15
Introduction	18
Première partie : Le cadre de l'étude	21
Chapitre 1 : Présentation du plateau de Millevaches	22
1.1. Le sommet de la Montagne limousine	22
1.2. Un climat océanique dégradé par l'altitude	24
1.3. Une histoire géologique intégrée au cycle hercynien	24
1.4. L'alvéole : l'unité géomorphologique structurante	26
1.5. Des sols acides	29
1.6. Un panorama des principaux paysages végétaux	29
1.6.1. Les formations forestières feuillues	29
1.6.2. Les boisements artificiels	30
1.6.3. Les bocages	30
1.6.4. Les landes	31
1.6.5. Les tourbières	31
1.6.6. Les étangs	32
Chapitre 2 : Le cadre archéologique et historique du plateau de Millevaches	33
2.1. Les temps préhistoriques	33
2.2. L'âge du Bronze	37
2.3. L'âge du Fer	37
2.4. La conquête romaine	40
2.5. La période post-gallo-romaine et le Moyen Age	43
2.6. Des Temps Modernes à la période subactuelle	48
2.7. Conclusion	49
Chapitre 3 : Etat des lieux des recherches pollenanalytiques en Limousin	50
3.1. La reconstitution pollenanalytique de la dynamique naturelle de la végétation en Limousin	50
3.1.1. Un Tardiglaciaire et un début de l'Holocène tronqués et atypiques	50
3.1.2. Du Boréal au Subboréal : une histoire de la végétation très spécifique	51
3.2. Chronologie et modalités de l'anthropisation en Limousin	54
3.2.1. L'exploitation des espaces sur la Montagne limousine	54
3.2.2. L'influence humaine dans les bas-plateaux limousins	60
3.2.3. Les impacts anthropiques dans le reste du Limousin	61
3.3. Conclusion	64

Deuxième partie : pour une approche palynologique spécialisée au plateau de Millevaches : les groupements végétaux fonctionnels et la pluie pollinique actuelle	72
Chapitre 1 : La caractérisation des impacts anthropiques	73
Chapitre 2 : Les espèces végétales indicatrices de milieux anthropisés	75
2.1. Les plantes de cultures et des champs	76
2.2. Les plantes des prés, prairies et pâturages	78
2.3. Les plantes des coupes forestières et clairières	79
2.4. Les plantes des friches	80
2.5. les plantes des chemins et autres milieux piétinés	81
2.6. Les plantes rudérales <i>stricto sensu</i>	82
2.7. La constitution de groupements fonctionnels caractéristiques du plateau de Millevaches pour chaque milieu anthropisé	83
2.8. Conclusion	86
Chapitre 3 : Les conséquences des activités humaines dans la dynamique de la végétation du plateau de Millevaches	87
3.1. Présentation des différentes formations végétales	87
3.2. « Relecture palynologique » des relevés phytosociologiques des différents milieux présentés	92
3.3. Les tourbières acides et les autres milieux tourbeux associés	94
3.4. Conclusion	98
Chapitre 4 : La construction d'un référentiel pollinique	99
4.1. Méthode de prélèvement des échantillons de mousse	99
4.2. Méthode d'enrichissement pollinique	100
4.3. Description des placeaux et commentaires des diagrammes	100
4.3.1. Le transect palynologique de la forêt de la Feuillade	100
4.3.2. Le transect palynologique de Puy du Bois	101
4.3.3. Le transect palynologique de Lissac	102
4.3.4. Le transect palynologique de Marcy	103
4.3.5. Le transect palynologique d'Ars	104
4.3.6. Le transect palynologique de la Madeleine	106
4.3.7. Le transect palynologique de Saint-Merd-les-Oussines	107
4.3.8. Le transect palynologique du Mas-Gimel	108
4.3.9. Les transects palynologiques de la tourbière du Longeyroux	108
4.4. Eléments de synthèse	111
4.4.1. La caractérisation pollinique des différentes formations végétales typiques du plateau de Millevaches	111
4.4.2. La caractérisation pollinique du « futur » milieu de dépôt	115
4.4.3. Conclusion : proposition d'un référentiel pollinique fonctionnel	116
Conclusion de la deuxième partie	118

Troisième partie : les sites du plateau de Millevaches, épïccentre de notre problématique. Résultats des analyses polliniques et des recherches complémentaires	120
<i>Methodologie</i>	121
Chapitre 1 : Techniques et méthodes de l'analyse pollinique	122
1.1. Le choix des sites	122
1.2. Les sondages	124
1.3. Echantillonnage et traitement des sédiments	124
1.4. L'analyse des échantillons	125
1.5. La détermination pollinique	125
1.6. La représentation des résultats	125
1.6.1. Les spectres polliniques	125
1.6.2. La réalisation des diagrammes	125
1.7. Les datations radiocarbone	126
<i>Résultats</i>	127
Chapitre 2 : La tourbière du Longeyroux	128
2.1. Présentation du site	128
2.2. Cadre archéologique et historique	129
2.3. Etudes réalisées	129
2.3.1. Analyses polliniques	131
2.3.2. Données radiométriques	131
2.3.3. Etude géochimique	132
2.4. Résultats	132
2.4.1. Description des diagrammes polliniques	132
2.4.2. Résultats de l'étude géochimique	137
2.5. Commentaires	138
2.6. Eléments de conclusion	143
Chapitre 3 : La tourbière de La Ferrière	149
3.1. Présentation du site	149
3.2. Etudes réalisées	150
3.3. Description du diagramme	150
3.4. Commentaires	152
Chapitre 4 : La tourbière de Chabannes	155
4.1. Présentation du site	155
4.2. Cadre archéologique et historique	155
4.3. Etudes réalisées	156
4.4. Description du diagramme	156
4.5. Commentaires	158
Chapitre 5 : La tourbière de Malsagne	161
5.1. Présentation du site	161

5.2. Etudes réalisées	162
5.3. Description du diagramme	162
5.4. Commentaires	164
 Chapitre 6 : La tourbière de Négarioux	 166
6.1. Présentation du site	166
6.2. Etudes réalisées	166
6.3. Description du diagramme	166
6.4. Commentaires	168
 Chapitre 7 : La tourbière de la Ribière nègre	 171
7.1. Présentation du site	171
7.2. Etudes réalisées	171
7.3. Description du diagramme	172
7.4. Commentaires	174
 Chapitre 8 : L'ancien étang gallo-romain de la villa gallo-romaine des Cars	 177
8.1. Présentation du site	177
8.2. Cadre archéologique et historique	177
8.3. Etudes réalisées	178
8.4. Description du diagramme	178
8.5. Commentaires	181
8.6. Conclusion	184
 Chapitre 9 : La Font-Carluzé	 188
9.1. Présentation du site	188
9.2. Cadre archéologique et historique	188
9.3. Etudes réalisées	188
9.4. Description du diagramme	189
9.5. Commentaires	191
 Conclusion de la troisième partie	 195
 Quatrième partie : les sites périphériques du plateau de Millevaches. Résultats des analyses polliniques et des recherches complémentaires	 198
 <i>Les fenêtres limousines</i>	 199
 Chapitre 1 : La tourbière des Dauges	 200
1.1. Présentation du site	200
1.2. Etudes réalisées	200
1.3. Description du diagramme	201
1.4. Commentaires	203
1.5. Conclusions	204
 Chapitre 2 : La tourbière de la Chaux de Coudert	 207

2.1. Présentation du site	207
2.2. Etudes réalisées	207
2.3. Description du diagramme	207
2.4. Commentaires	209
2.5. Conclusions	210
 Chapitre 3 : L'étang de la Villetelle	 213
3.1. Présentation du site	213
3.2. Etudes réalisées	213
3.3. Description du diagramme	213
3.4. Commentaires	216
3.5. Conclusions	218
 <i>Les fenêtres auvergnates</i>	 222
 Chapitre 4 : Une approche pluridisciplinaire de l'évolution des activités agropastorales des environs de la narse d'Espinasse (Saulzet-le-Froid, Puy de Dôme)	 223
4.1. La reconstruction du cadre archéologique et historique	224
4.2. Une méthodologie résolument pluridisciplinaire	225
4.2.1. Les recherches palynologiques	225
4.2.2. Les données radiométriques	227
4.2.3. Les analyses géochimiques et micromorphologiques de la matière organique	228
4.3. Résultats	229
4.4. Discussion	229
4.4.1. Interprétations des données polliniques	230
4.4.2. Un modèle conceptuel de l'évolution des activités agropastorales	232
4.5. Conclusions	236
 Chapitre 5 : Histoire de l'environnement et des dynamiques agropastorales dans le massif du Cantal : la tourbière de Roussy (Saint-Projet-de-Salers, France)	 247
5.1. Méthodologie	248
5.1.1. L'analyse pollinique	248
5.1.2. La prospection archéologique	248
5.1.3. L'étude géochimique	249
5.2. Discussion	250
5.2.1. La dynamique de la végétation de la fin du Tardiglaciaire au Subboréal	250
5.2.2. Chronologie et modalités de l'anthropisation dans le massif du Cantal	252
5.2.3. L'évolution de l'anthropisation des environs de Roussy	255
5.3. Conclusion	258
 Cinquième partie : Synthèse	 265
 Chapitre 1 : L'évolution de la végétation depuis la fin du Tardiglaciaire sur le plateau de Millevaches	 268
1.1. Un Tardiglaciaire mal représenté, une histoire de la végétation toujours imprécise	268
1.2. <i>Betula</i> , le principal moteur de la première dynamique forestière de l'Holocène	268

1.3. Les débuts synchrones de <i>Quercus</i> et de <i>Corylus</i> , fait unique dans tout le Massif central	269
1.4. Une dynamique de <i>Corylus</i> retardée, celle de <i>Quercus</i> atypique	269
1.5. Un bouleversement des formations forestières autour de 7 000 BP	269
1.6. Des raisons climatiques puis anthropiques à une installation retardée et laborieuse de <i>Fagus</i>	270
 Chapitre 2 : L'évolution des actions humaines sur la végétation du plateau de Millevaches et les dynamiques agro-pastorales développées	 272
2.1. Une première trace d'anthropisation au cœur du Néolithique	272
2.2. Une première véritable colonisation agro-pastorale du plateau de Millevaches au Néolithique final et au Bronze ancien	272
2.3. Des ruptures possibles au Bronze moyen et au premier âge du Fer	273
2.4. Une forte emprise agricole initiée à La Tène, amplifiée durant l'Antiquité	273
2.5. La gestion médiévale des territoires ruraux : le tournant des Xe-XIIe siècles	274
2.6. Du XIVe au XIXe siècles : une emprise agricole de plus en plus optimisée	275
2.7. La déprise agricole moderne, le point de rupture le plus fort depuis le Moyen Age ?	276
2.8. Conclusions	276
2.8.1. Comparaison avec les données archéologiques du plateau de Millevaches	276
2.8.2. Comparaisons avec les données polliniques auvergnates	278
 Conclusion	 281
 Bibliographie	 285
 Liste des figures	 297
 Liste des tableaux	 300
 Annexes	 301

RESUME

RESUME

Pourquoi de nouvelles analyses polliniques dans le Massif central et plus particulièrement en Auvergne et en Limousin, serait-on tenté de penser ? Il est en effet reconnu que ce massif montagneux constitue un des territoires où l'on possède pour l'Europe occidentale le plus de données polliniques notamment à l'issue des nombreux travaux du Laboratoire de Botanique Historique et Palynologie de l'Université d'Aix-Marseille. Pourtant le plateau de Millevaches, frange occidentale du Massif central, avait été en définitive peu exploré, et si les grands traits de la dynamique de la végétation avaient été reconstruits, de nombreuses questions restaient encore aujourd'hui sans réponse et souvent sans datations précises. Par ailleurs, à l'instar des travaux menés dans les autres massifs montagneux français, il était question de réaliser pour la première fois en Limousin et en Auvergne, des analyses polliniques centrées évidemment sur les questions d'anthropisation, mais tentant de poser pour ces régions, les premiers jalons aux réflexions indispensables à mener pour comprendre la gestion sociale et technique d'un territoire rural. C'est bien le type, la chronologie de sa mise en place et les étapes de l'évolution d'une économie agro-pastorale, le tout en relation avec les variations climatiques, qui ont motivé cette nouvelle campagne d'analyses polliniques réalisées le plus souvent possible à haute résolution et qui concernent onze sites tourbeux limousins et deux fenêtres auvergnates. Pour cela, de profondes investigations ont été menées de façon à améliorer la démarche méthodologique et technique. L'étude de la végétation actuelle du plateau de Millevaches (constitution de bases de données d'indicateurs anthropiques, étude de la dynamique phytosociologique développée sous la pression anthropique) et la construction d'un référentiel pollinique actuel adapté aux conditions locales ont permis d'étoffer les groupements fonctionnels d'indicateurs, de les spécialiser suivant le type d'actions humaines et de qualifier les rapports existant entre la source pollinique au sens large et le milieu de dépôt. Par ailleurs, une recherche de marqueurs anthropiques complémentaires a été conduite ; elle porte essentiellement sur d'éventuelles signatures géochimiques de l'anthropisation (études des teneurs en nitrates, phosphates et ammonium contenues dans le sédiment).

La dynamique de la végétation du plateau de Millevaches présente de nombreuses particularités individualisant assez nettement cette région du reste du Massif central et particulièrement de la proche Haute-Auvergne. C'est le cas par exemple d'un démarrage simultané du noisetier (*Corylus*) et du chêne (*Quercus*) daté de $9\,120 \pm 90$ BP (soit [8551-8204] cal. BP). La transition Boréal-Atlantique n'est absolument pas marquée par une régression du noisetier qui constitue encore à l'Atlantique ancien l'essentiel de l'environnement végétal. Ces arbustes sont principalement accompagnés de taxons mésothermophiles tels le chêne, dont l'implantation ne progresse qu'étonnamment peu, et l'orme (*Ulmus*) qui correspond à la première essence arboréenne compagne du chêne dans la mise en place des chênaies diversifiées. Une réorganisation des formations forestières a lieu autour de $7\,040 \pm 110$ BP (soit [8108-7665] cal. BP) avec une infiltration conséquente du tilleul (*Tilia*) dans les chênaies et une première véritable régression des populations de noisetiers. Le frêne (*Fraxinus*) et l'érable (*Acer*) participent respectivement de façon négligeable et nulle à la végétation régionale. C'est à la transition Néolithique ancien-Néolithique final (autour de 5 500 BP) qu'une présence humaine est révélée constituant la toute première trace d'anthropisation de tout le Limousin. Postérieurement, une installation retardée et progressive du hêtre (*Fagus*) constitue le point clé de la dynamique subboréale de la végétation du plateau de Millevaches avec une non pénétration du sapin (*Abies*). L'arrivée du hêtre se fait à 4 800 BP (soit [5660-5317] cal. BP) ce qui constitue un retard de près de 700 ans (années calibrées BP) par rapport à la Haute-Auvergne. Les premières constitutions des chênaies-hêtraies datent de 4 000 BP (soit [4826-4418] cal. BP) et ce n'est que postérieurement à $3\,450 \pm 70$ BP (soit [1930-1532] cal. BP) que le hêtre constitue

l'essence arboréenne dominante. Un déterminisme climatique, notamment pour son installation différée, a toujours été avancé par le passé dans le sens où la péjoration climatique subboréale n'avait peut-être pas été suffisante pour entraîner un net recul des chênaies au profit du hêtre. Il est permis d'évoquer maintenant une possible contribution anthropique à cette installation très accidentée du hêtre. En effet, les indices polliniques témoignent, à partir de la transition Néolithique final-Bronze ancien, d'un développement des sociétés agro-pastorales et de leur impact sur les hêtraies qui se mettent en place déjà assez laborieusement. C'est ensuite La Tène et plus particulièrement les IV^e-II^e siècles avant notre ère qui constitue la deuxième période clé d'expansion remarquable de l'anthropisation. L'environnement se transforme radicalement en raison de l'initiation d'une puissante politique de conquête de terres sur les massifs forestiers. Cette vaste politique d'ouverture du milieu à vocation, semble-t-il d'abord pastorale, se poursuit à la période gallo-romaine, période d'emprise agricole de première importance. De manière plus ponctuelle, certains indices polliniques laissent envisager l'hypothèse d'une culture du sarrasin (*Fagopyrum*) et du seigle (*Secale*) autour des II^e-III^e siècles de notre ère. Enfin, une période centrée sur les Xe-XII^e siècles amorce une phase de forte pression agro-pastorale : ouverture totale du milieu, pâturage intensif causant le développement des landes sèches à callune (*Calluna vulgaris*), polyculture céréalière et, de façon plus marginale, arboriculture (Châtaigner/*Castanea* principalement, et Noyer/*Juglans* plus rarement tout de même). Deux inflexions sont notables dans cette dynamique agro-pastorale. La fin du III^e siècle de notre ère correspond à un repli agricole apparemment assez ponctuel et qui n'a certainement pas l'ampleur de la déprise agricole moderne qui en définitive constitue, sur le plateau de Millevaches, le point de rupture et de mutation agraire le plus important au moins depuis le Moyen Âge.

INTRODUCTION

INTRODUCTION

« *Un égoïste est quelqu'un qui ne pense pas à moi* » a écrit Eugène Labiche. Dans un sourire, et jusqu'au milieu des années quatre-vingts, la palynologie pouvait être taxée « d'égoïste » tant elle était clairement orientée vers ce qui était sa « mission primitive » : la reconstitution de l'histoire de la végétation et des paléoclimats. Aujourd'hui, l'analyse pollinique se positionne comme une discipline « *clairement anthropocentrée* » (Galop, 2000a). En effet, ces problématiques de l'anthropisation confèrent, à l'analyse des grains de pollen et des spores, un nouveau statut de « science carrefour », à l'exacte croisée des chemins entre les sciences de la nature et les sciences sociales. Ce n'est plus tant la simple reconstitution des environnements des sociétés humaines qui motive l'analyse pollinique que la compréhension de la gestion sociale d'un territoire : le type, la chronologie de mise en place et les étapes de l'évolution d'une économie agro-pastorale.

Cette nouvelle approche fait écho aux nombreuses études initiées en Europe du Nord, il y a plus d'un demi-siècle (Iversen, 1949, pour ne citer que le précurseur). Dans l'hexagone, les travaux sur les lacs jurassiens (Richard, 1994 et 1997) sont les premières analyses polliniques d'une part clairement orientées vers la recherche des premières traces d'anthropisation, pour les périodes les plus reculées du Néolithique, et d'autre part qui permettent d'aborder la question de l'exploitation des premiers territoires agro-pastoraux et de la discontinuité de leur évolution en relation avec les variations climatiques.

Bien sûr, il est internationalement reconnu que le Massif central constitue un des territoires où l'on possède, certainement pour l'Europe occidentale, le plus de données en analyse pollinique ; ceci a d'ailleurs permis la réalisation d'une synthèse sur l'histoire tardiglaciaire et holocène de la végétation (Reille *et al.*, 1992). Toutefois, ces recherches initiales n'étaient pas directement focalisées sur les problématiques de l'anthropisation des milieux mais plutôt sur les reconstitutions des dynamiques naturelles de la végétation et des paléoclimats. Aussi, par opposition aux autres massifs montagneux français (jurassien, pyrénéen...), de « région pollenanalytique phare », le Massif central faisait figure de grand retardataire dans ces nouvelles problématiques.

Le choix de la frange occidentale du Massif central, et plus particulièrement le plateau de Millevaches s'avérait judicieux à plus d'un titre. Tout d'abord, cette zone était celle qui avait été le moins explorée par les recherches antérieures, notamment par le Laboratoire de Botanique Historique et Palynologie de l'Université d'Aix-Marseille. Ensuite, le Limousin, en général, et le plateau de Millevaches, en particulier, de part leur très grande richesse en tourbières et en milieux tourbeux, constituaient un champ d'investigations privilégié. En effet, il est clair, qu'une telle approche anthropocentrée ne peut être envisagée que par l'analyse des remplissages de zones humides (tourbières, bas-marais, fonds de vallon...). Sauf quelques cas exceptionnels (dans les sites très anciens, par exemple, où l'analyse pollinique est souvent l'unique moyen pour percevoir l'environnement végétal), les analyses faites à l'intérieur des sites archéologiques ne peuvent avoir que des applications ethnobotaniques et fournissent, parfois, des informations concernant la mise en place des sédiments dans un site. D'ailleurs, aujourd'hui, l'immense majorité des palynologues mettent au point des référentiels hors des sites archéologiques. Aussi, l'acquisition de nouvelles données polliniques apparaissait, dans le cadre d'une thèse, à la fois utile et pertinente.

Les amateurs de romans du terroir, genre littéraire initié par l'Ecole de Brive-la-Gaillarde, et des grandes épopées rurales du XXe siècle connaissent inévitablement le plateau de Millevaches, nom évocateur et poétique s'il en est. C'est en fait en 1048 qu'apparut pour la première fois, la mention attestée du plateau de Millevaches sous la forme nominale « *Millevaccas* ». Trois hypothèses ont été avancées pour expliquer ce toponyme. La première évoquait les innombrables vaches qui paissaient autrefois sur les immenses étendues du

plateau, d'où l'appellation « Mille vaches ». Cette version usuelle très longtemps soutenue fut confortée par une légende populaire : une bergère qui n'arrivait plus à regrouper ses mille vaches éparpillées par un violent orage les aurait données au diable et Satan les aurait transformées, l'une après l'autre, en rochers. La deuxième hypothèse estime que le nom médiéval « *Millevaccas* » avait été déformé dans le temps et avait pour origine un vieux mot celtique « Millebatz » qui signifiait « Mille sources ». Cette interprétation a rallié de nombreux suffrages car elle est en parfaite harmonie avec la réalité géographique. Le plateau donne naissance en effet à un nombre considérable de rivières et de ruisseaux. La troisième hypothèse, peut être la plus plausible, a été émise par le linguiste Albert Dauzat. Il pense que le toponyme « *Millevaccas* » était issu d'un vocable primitif composé du nom gaulois « *melo* » signifiant « montagne » et de l'adjectif latin « *vacua* » voulant dire « vide ». Cette explication, ayant trait à la densité du peuplement de la région, aurait l'avantage d'être en concordance avec la période de faible occupation du plateau, mise en évidence par les données archéologiques, à la fin du III^e siècle de notre ère.

C'est lors de la construction de notre première partie qui présente les cadres géophysique et archéologique de l'étude que ce lien inattendu mais bienvenu avec notre travail sur l'occupation agro-pastorale de la Montagne limousine est apparu. Une thèse comme tout bon polar peut démarrer par une question en suspens, l'objectif étant de pouvoir y répondre à terme ! L'analogie avec le roman policier est encore valable. En effet, comme l'enquêteur, le pollenanalyste doit suivre une démarche *ad hoc* basée sur des faits précis ; car si ces nouvelles questions abordées par l'analyse pollinique sont plus ambitieuses, elles sont également plus périlleuses et la sur-interprétation des données est un risque qui nous est paru permanent. Aussi, pour éviter cet écueil, des réflexions précises sur tous les moyens de spécialiser notre discipline aux questions de l'anthropisation des milieux a été faite dans une deuxième partie. La motivation était globalement de trouver un ensemble fiable de marqueurs (polliniques, géochimiques...) de façon, d'une part, à valider de manière significative un impact anthropique et, d'autre part, de s'armer le plus possible pour tenter de dépasser ce concept, en raisonnant au plus près de la notion de pratique agro-pastorale proprement dite. La possibilité de restreindre notre étude à la micro-région du plateau de Millevaches, en optant bien sûr, pour l'établissement de « fenêtres pollenanalytiques » ailleurs dans la région limousine, constituait un atout majeur. De part son statut de bordure, le plateau de Millevaches a un statut particulier au sein du Massif central (altitude plus modeste, influence océanique plus grande...). Il est également apparu opportun, dans le cadre de cette thèse, de comparer les données obtenues pour le plateau de Millevaches avec deux sites auvergnats, pleinement localisés au coeur du massif : l'un situé plein est, au sud de la Chaîne des Puys (la narse d'Espinasse, sur la commune de Saulzet-le-Froid, Puy de Dôme) et l'autre sur le versant occidental du massif cantalien (la tourbière de Roussy, sur la commune de Saint-Projet-de-Salers, Cantal). Ces deux sites présentaient par ailleurs d'autres avantages non négligeables. En premier lieu, ils étaient situés dans des zones où les données polliniques déjà publiées étaient faibles et anciennes, pour le premier, ou carrément inexistantes pour le second. En second lieu, les cadres archéologiques et historiques étaient relativement bien reconstruits (ce qui est assez rare pour les sites de moyenne montagne d'Auvergne et du Limousin) et, par ailleurs d'autres études paléoenvironnementales ont pu aussi avoir lieu. Or, c'est évidemment dans un contexte largement pluridisciplinaire que cette nouvelle approche palynologique, réalisée pour la première fois dans le Massif central, prend véritablement et idéalement son ampleur. Tous ces résultats sont présentés dans une troisième et une quatrième parties, avant de faire l'objet d'une synthèse dans une cinquième partie qui revient sur les grands traits de la dynamique de la végétation du plateau de Millevaches depuis la fin du Tardiglaciaire jusqu'à une période sub-actuelle ainsi que sur ces particularités. Enfin, cette ultime partie propose un modèle d'évolution des activités agro-pastorales développées et une rythmique d'occupation du territoire.

PREMIÈRE PARTIE :
LE CADRE DE L'ÉTUDE

Chapitre 1 : Présentation du plateau de Millevaches

1.1. Le sommet de la Montagne limousine¹

Le plateau de Millevaches est situé dans la région Limousin qui occupe la retombée nord-ouest du Massif central. Massif cristallin de 150 km de longueur et de 40 km de plus grande largeur, il constitue la partie la plus étendue et la plus élevée de la Montagne limousine qui regroupe les plus hauts plateaux de la région (fig.1). La Montagne limousine est située vers l'est au contact de l'Auvergne, et l'altitude y dépasse presque partout 600 m pour culminer entre 700 et 950 m d'altitude (Mont Bessou : 978 m, sur la commune de Meymac en Corrèze). Elle comprend, outre le plateau de Millevaches *sensu stricto*, le Massif des Monédières, vers l'ouest, le plateau de la Courtine (en Creuse) et d'Eygurande (en Corrèze) dans sa partie orientale, et dans sa partie occidentale, le plateau de Gentioux (en Creuse) et les monts d'Eymoutiers (en Haute-Vienne). Au total, la Montagne limousine représente 6 375 Km², soit 37,6 % de la superficie régionale.

Par son altitude, le plateau de Millevaches ordonne un rayonnement du réseau hydrographique (cours de la Vézère, de la Vienne...) essentiellement vers l'ouest, les monts d'Auvergne empêchant l'eau de s'épancher vers l'est.

Au Nord, la Montagne limousine domine deux plateaux coalescents inclinés de 600 à 400 m d'altitude. Le plateau des Combrailles, orienté vers le nord-nord-est, est drainé par le Cher et son affluent la Tardes. Il se prolonge par le bassin de Gouzon. Le plateau de la Haute-Marche, surmonté par le petit massif guérétois, est incliné vers le nord-nord-ouest et drainé par la Creuse.

Au sud de la Montagne limousine, dont ils sont séparés par un talus abrupt, les plateaux corréziens sont perchés à 600 m d'altitude au-dessus des profondes gorges de la Dordogne et sont intensément découpés par ses affluents de la rive droite. On retrouve un dispositif symétrique en rive gauche de la Dordogne avec le plateau de la Xaintrie, perché à 600 m d'altitude de part et d'autres de la Maronne.

Vers l'ouest, le domaine des hautes terres se prolonge par la présence d'un double axe de massifs isolés. Les Monts de la Marche, au nord, sont formés des massifs de Saint-Goussaud, d'Ambazac et de Blond. Les monts du Limousin, au sud, regroupent les forêts de Châteauneuf et de Fayat, ainsi que le massif de Châlus. Ces deux axes d'interfluve compartimentent les bas plateaux situés à l'ouest de la région. Ces derniers sont constitués du plateau d'Uzerche, incliné de 500 à 300 m vers le sud-sud-ouest et profondément entaillé par la Vézère, du plateau du Haut-Limousin, entre 400 et 300 m, orienté vers l'ouest et disséqué par le réseau hydrographique de la Vienne et finalement du plateau de la Basse-Marche, vers 300 m d'altitude, faiblement incliné vers le nord-ouest et drainé par le bassin de la Gartempe. Enfin, parmi cet ensemble de bas plateaux périphériques, il faut mentionner les bassins de Brive et de Meyssac.

¹

Toutes les informations présentées dans ce chapitre sont issues principalement de trois ouvrages :
- L'Atlas du Limousin - une nouvelle image du Limousin (Collectif, 1994)
- Le Limousin côté nature (Collectif, 2000)
- Plantes et végétation en Limousin - atlas de la flore vasculaire (Collectif, 2001 a)

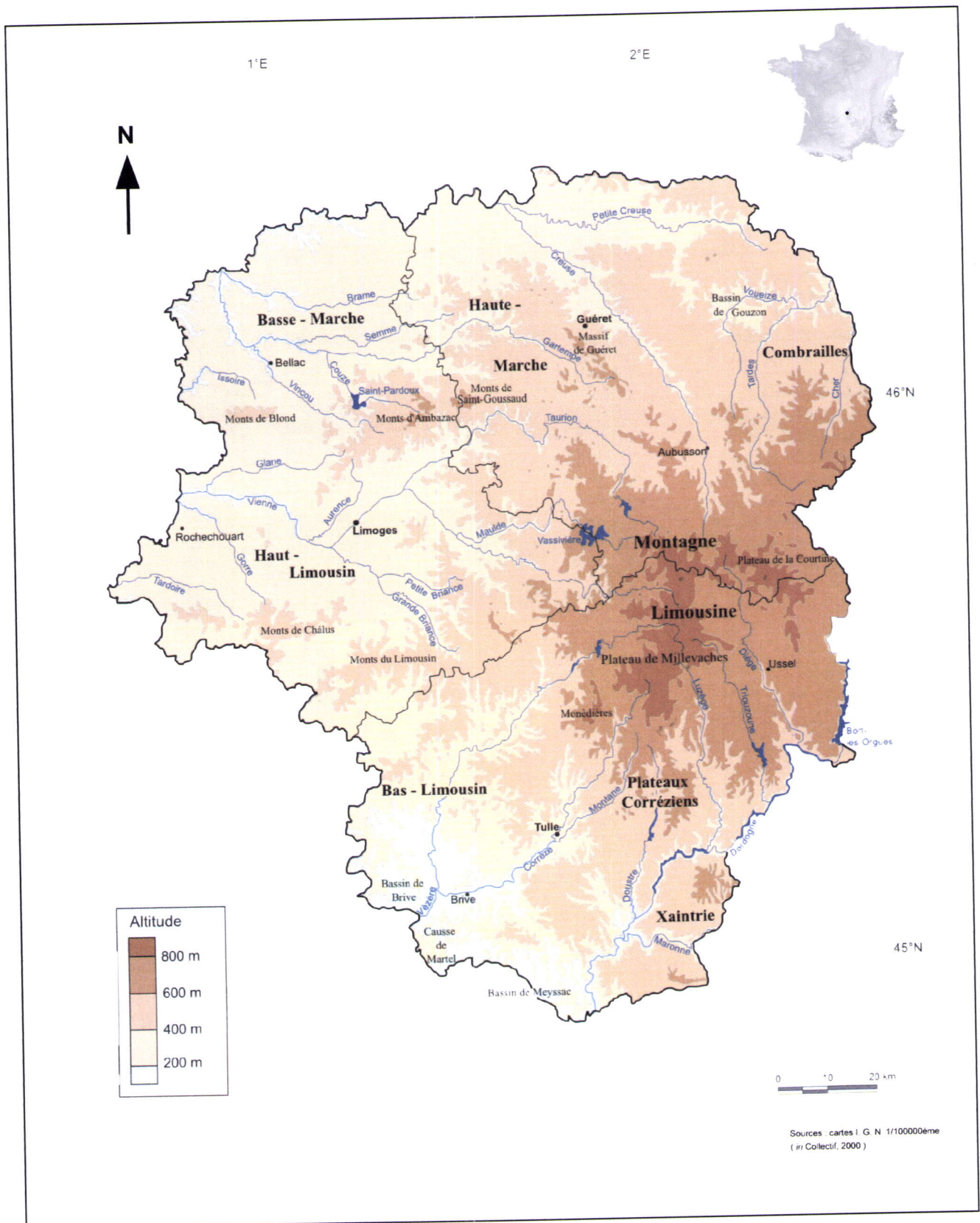


fig.1. : La carte orographique et hydrographique du Limousin (in collectif, 2000)

1.2. Un climat océanique dégradé par l'altitude

Le plateau de Millevaches, comme tous les plateaux limousins, a un climat pluvieux et frais doublement influencé par l'océan et le relief (fig.2). En fait, c'est sur le plateau de Millevaches que les caractéristiques climatiques du Limousin sont les plus accentuées.

Situé à proximité de l'Atlantique, le Limousin est balayé toute l'année par les perturbations cycloniques océaniques qui se déplacent d'Ouest en Est le long du front polaire, apportant fraîcheur et humidité. Les diagrammes ombrothermiques montrent que les précipitations se produisent toute l'année et que les écarts saisonniers sont modérés. Le rapport entre la saison la plus humide et la saison la plus sèche varie de 1 à 1,8 sur la Montagne. Les pluies sont fréquentes : le nombre médian de jours de précipitations supérieur ou égal à 1 mm est de 150 soit plus d'un jour sur trois. Mais, elles sont de faible intensité. C'est le relief qui explique le très fort gradient pluviométrique observé en Limousin : moins de 800 mm par an, aux confins de la Basse-Marche, et plus de 1 700 mm au sud-ouest du plateau de Millevaches.

L'influence océanique s'exerce également sur le régime thermique. L'amplitude moyenne annuelle reste modérée, variant de 14,5° à 16,3°C selon les stations. Les étés sont frais et les hivers sont modérément froids mais c'est encore une fois le relief qui exerce la fonction la plus discriminante. Les isothermes annuels sont davantage guidés par le gradient altitudinal que par la latitude. L'écart entre les températures moyennes annuelles dépasse 3°C entre les bas plateaux et la Montagne. C'est évidemment sur le plateau de Millevaches que sont rencontrées les plus faibles valeurs thermiques. Par exemple, la commune de Peyrelevade (Corrèze) montre une température moyenne inférieure à 7,5°C. Aussi, le nombre de jours de gelée est important dans la région, il est souvent voisin ou dépasse 70 jours par an. La période sans gel s'étend en général sur trois mois (juin, juillet, août). Par conséquent, il gèle encore parfois en mai et même beaucoup plus tard dans les zones d'altitude. Toujours à Peyrelevade, il gèle une année sur huit en juillet et une année sur quatre en août.

1.3. Une histoire géologique intégrée au cycle hercynien

L'histoire géologique de tous les massifs cristallins orientaux du Limousin, et donc du plateau de Millevaches, se rattache à celle du Massif central. Le sous-sol de ces plateaux cristallins est constitué de roches d'âge primaire, qui ont toutes plus de 300 millions d'années et dans lesquelles les cristaux de quartz, de feldspath, de mica et d'amphibole sont des minéraux communs. La formation de ces roches cristallines s'intègre à l'orogénèse varisque. Les reliefs de cette chaîne ont été érodés depuis longtemps et les terrains cristallins de la zone profonde, parvenus à l'affleurement, ont constitué le soubassement des formations sédimentaires qui les recouvrent. C'est la raison pour laquelle on distingue fondamentalement le socle cristallin et la couverture sédimentaire post-orogénique plus récente, formée à la fin du Primaire et au début du Secondaire.

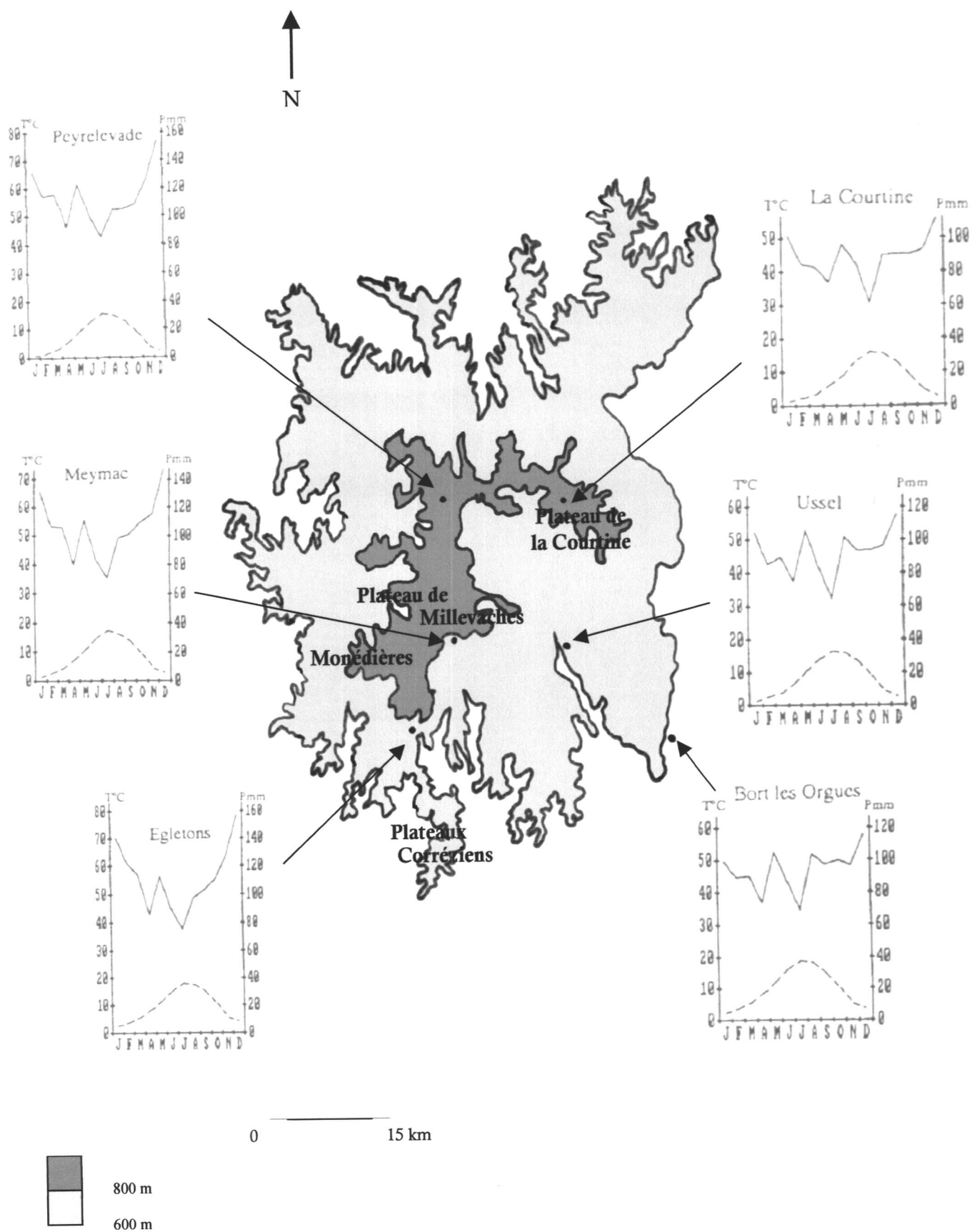


fig.2 : Le cadre climatique de la Montagne Limousine.
(d'après Collectif, 2000 ; Collectif, 2001)

1.4. L'alvéole : l'unité géomorphologique structurante

Sur les Hautes Terres limousines, les reliefs s'organisent en systèmes morphologiques structurant véritablement le paysage et appelés « alvéoles » (fig.3). Ce terme désigne une cuvette évasée aux contours sinueux, d'échelle hectométrique ou kilométrique, associant un fond plat souvent hydromorphe, un replat traditionnellement cultivé en bas de pente et des versants formant une cloison périphérique (Valadas, 1984). Autrefois occupées par des landes pacagées, ces cloisons sont actuellement l'objet de vastes reboisements en résineux. Le plateau de Millevaches est ainsi troué de plusieurs centaines de ces alvéoles qui se disposent fréquemment en chapelet le long des hautes vallées comme celle de la Vézère (fig.4).

Localisées sur des zones de faiblesse du socle cristallin, ces cuvettes sont interprétées comme des formes d'érosion différentielle. On les rencontre en effet à la croisée des failles ou à l'emplacement des roches les plus altérables. L'alvéole du Longeyroux, près de Meymac, a été ainsi évidé dans les granites porphyroïdes à biotite, tandis que ses cloisons demeuraient armées par les leucogranites à grain fin. La décomposition chimique intervenue lors des périodes chaudes et humides du Tertiaire a donné naissance à de vastes poches d'altération ultérieurement nettoyées, lors de phases plus sèches, par des cours d'eau temporaires de type oued. Le déblaiement des arènes s'est apparemment opéré en deux temps puisque demeurent perchés, au-dessus du fond actuel des alvéoles, des replats témoignant de l'existence d'un ancien plancher.

A la différence de l'Auvergne voisine, les plateaux limousins n'ont pas été englacés au Quaternaire, mais la région a connu à plusieurs reprises une ambiance périglaciaire. Mal protégée par une maigre végétation, l'arène en place a été fréquemment fauchée et étirée sur le versant, comme l'atteste la courbure sommitale des filons de quartz traversant le granite, et se dispose sur 1 à 2 m d'épaisseur en une succession de lits parallèles d'épaisseur centimétrique. Au-dessus de ces arènes litées sont généralement visibles des gros blocs anguleux emballés dans une matrice fine de couleur ocre. Cette formation à blocs est le témoin d'épisodes encore plus froids, caractérisés par un engel profond et un dégel très superficiel.

Enfin, le plateau de Millevaches, comme toutes les Hautes Terres granitiques, se révèle particulièrement riche en empilements de tors, empilements de boules granitiques de dimensions plurimétriques, correspondant à des noyaux de roches en place très massives qui ont résisté à la décomposition chimique. Le déblaiement progressif des arènes environnantes par ruissellement a entraîné le déchaussement de ces noyaux rocheux donnant naissance à ces pierres branlantes (fig.4).



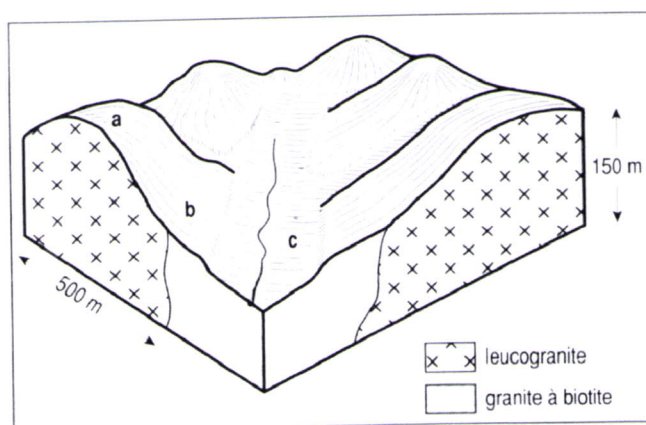
Les landes d'Ars (Pèròls-sur-Vézère, Corrèze) : patchwork de lande sèche, de lande humide et de tourbière haute active



La lande tourbeuse de Marcy (St Merd-les-Oussines, Corrèze)



L'alvéole géomorphologique de Redon-Bort (Pèròls-sur-Vézère, Corrèze)



Bloc-diagramme schématique d'un alvéole granitique (d'après B. Valadas, 1984).

a : Cloison,
b : Replat,
c : Fond plat.

in Collectif, 1994



L'étang des Oussines (communes de St Merd-les-Oussines, Millevaches et Chavannac, Corrèze)

fig.3. : Un panorama des principaux paysages du plateau de Millevaches



Photographie aérienne de la tourbière du Longeyroux
Cliché ENL



Tors de la Chapelle du Rat (Gentioux)



Hêtraie de Lissac (Saint-Merd-les-Oussines)



Reboisement en résineux en bordure d'une prairie
pâturée (Millevaches)



Carte postale ancienne illustrant le plateau de
Millevaches avant les reforestations en résineux

fig.4. : Un panorama des principaux paysages du plateau de Millevaches (suite)

1.5. Des sols acides

Les sols de la région Limousin appartiennent globalement aux séquences des sols acides. Toujours en raison de l'altitude, deux types de sols sont fréquemment rencontrés sur le plateau de Millevaches.

En premier lieu, les sols podzoliques, aux horizons très différenciés, s'y forment en raison d'un milieu très acide, avec une activité biologique très faible, et d'un climat partout suffisamment humide et froid. Dans la podzolisation, tous les produits d'évolution migrent en profondeur et s'accumulent dans les couches inférieures du profil, provoquant la différenciation de deux horizons caractéristiques. L'horizon A2 est alluvial, sans structure construite, très blanchi, fortement appauvri en argile, en fer et en cations (horizon dit cendreuse). L'horizon B illuvial est très coloré, enrichi en éléments amorphes organiques et minéraux. Cet horizon se décompose en général en deux strates, Bh noir, humifère, et Bs, riche en sesquioxides et coloré en rouille par le fer. Or les granites du plateau, très clairs et pauvres en fer, donnent des arènes filtrantes très favorables à ces migrations. En outre, la nature acide de la végétation aide au processus. La litière des landes à bruyères, du hêtre, du pin sylvestre et de beaucoup d'autres résineux de reboisement (épicéas tout particulièrement), constitue un des facteurs majeurs de l'évolution podzolique. La podzolisation est plus ou moins complète et les spécialistes distinguent les sols bruns ocreux (les moins évolués), les sols ocre-podzoliques (très fréquents en altitude au-dessus de 800 m) et les vrais podzols (plus rares).

En second lieu, les sols à caractère hydromorphe sont caractérisés par un déficit prolongé en oxygène, en raison d'une saturation temporaire ou permanente des pores du sol par de l'eau. L'excès d'eau des sols hydromorphes provoque aussi un ralentissement de la décomposition de la matière organique. Il y a alors réduction et mobilisation partielle du fer. Les sols gleyifiés, obtenus par suite de l'existence de nappes perchées, d'origine pluviale, persistent à cause de l'imperméabilité du substrat. Les sols gleyifiés par l'existence d'une nappe d'eau plus ou moins permanente, d'origine topographique (vallée, vallon, queue d'étang...) et pour lesquels le fer s'accumule à la base du profil sont des gley *sensu stricto*. Enfin, très fréquents sur le plateau de Millevaches, les sols tourbeux sont des sols hydromorphes très organiques et toujours saturés en eau. Ils relaient, dans les fonds, les sols ocre-podzoliques de pente.

1.6. Panorama des principaux paysages végétaux² (fig.3 et 4)

1.6.1. Les formations forestières feuillues

Le hêtre (*Fagus sylvatica*) existe presque partout en Limousin mais c'est sur les hauts plateaux de la Montagne limousine qu'il est abondant voire dominant. En revanche, il ne constitue pas toujours des massifs importants. Les hêtraies sont souvent remplacées par des chênaies de substitution dues à l'influence humaine sur l'évolution des séries de végétation. Certaines hêtraies acidiphiles peuvent présenter un faciès de « hêtraies nues » : couvert sombre, épaisse litière de feuilles mal décomposées... Mais, la série du hêtre est le plus souvent accompagnées par tout un cortège de plantes « montagnardes » : alisier blanc (*Sorbus aria*), sorbier des oiseleurs (*Sorbus aucuparia*), sureau à grappes (*Sambucus racemosa*), framboisier (*Rubus idaeus*), myrtille (*Vaccinium myrtillus*), maïanthème à deux feuilles (*Maianthemum bifolium*), dent de chien (*Erythronium dens-canis*) etc. D'autres herbacées acidiphiles très communes en Limousin peuvent également y être rencontrées : canche

² Une description phytosociologique nettement plus précise de la plupart des formations végétales caractéristiques du plateau de Millevaches est présentée ultérieurement dans la deuxième partie.

flexueuse (*Deschampsia flexuosa*), fougère aigle (*Pteridium aquilinum*). Le houx (*Ilex aquifolium*) peut s'y installer en fourrés denses de 3 à 4 m de hauteur. Sur silice, en milieu oligotrophe (principalement sur la Montagne limousine), les bois de hêtre appartiennent à l'association de l'*Illici-Fagetum* (alliance du *Quercion robori-petreae*). Le châtaigner (*Castanea sativa*) se raréfie sur la Montagne limousine alors qu'il est très commun dans presque toute la région.

Dans les milieux marécageux ou en bordure même des cours d'eau, se rencontrent des bois hygrophiles de saules (saule noir-cendré principalement - *Salix cinerea*) et d'aulnes (alliance de l'*Alnion glutinosae* pour les bois tourbeux).

1.6.2. Les boisements artificiels

Dans les années 1830-1840, quelques résineux sont plantés dans les cantons de Gentioux, Royère et Meymac, mais les premiers reboisements d'une certaine ampleur datent de 1880. Ils sont le fait de notables qui, déjà, introduisent des espèces exotiques. En 1908 (statistiques Daubrée), le taux de boisement du Limousin n'est que de 11 %. La lande règne sur la Montagne limousine, occupant 60 à 70 % de la surface. L'Etat décide alors de mettre en place une politique de boisement sur le plateau de Millevaches. En 1912, Marius Vazeilles, installé à Meymac, est nommé Garde général des Eaux et Forêts sur le plateau. Il préconise une meilleure valorisation de l'espace par le boisement des terrains les plus marginaux. Il vise alors un équilibre agro-sylvo-pastoral susceptible d'apporter un mieux-être aux paysans de la Montagne dont la subsistance était liée à une émigration saisonnière (maçon, scieurs de long). Jusqu'en 1930, le pin sylvestre (*Pinus sylvestris*) gagne peu à peu du terrain sur la lande ; l'essence est alors destinée principalement à fournir des bois de mines. Actuellement, le pin sylvestre couvre 54 000 ha, situés pour l'essentiel au sud-est de la région Limousin. Il est aujourd'hui peu utilisé en reboisement.

Après la seconde guerre mondiale, l'émigration change de nature : les ruraux rejoignent définitivement la ville, les terrains agricoles ne trouvant que rarement preneur. La création du Fonds Forestier National (FFN) en 1946 donne une impulsion décisive au boisement résineux sur Millevaches mais aussi sur les autres plateaux limousins. En 1962, la surface enrésinée atteint 11 200 ha. Plus productif, l'épicéa commun (*Picea abies*) s'est substitué au pin sylvestre dans les reboisements. Cette essence est à l'heure actuelle plus faiblement utilisée en plantation mais le volume sur pied et la production augmentent.

Le reboisement en résineux s'est maintenu à un rythme soutenu, à raison de 5 000 ha par an, jusqu'en 1975. Il a ensuite diminué pour passer en-dessous de la barre des 1 000 ha par an ces dernières années. En 1991, la surface en résineux représentait 190 000 ha.

Depuis 30 ans, le douglas vert (*Pseudotsuga menziesii*) est devenu la première essence de reboisement en Limousin. Présent presque partout, il occupe d'importantes surfaces en bordure du plateau de Millevaches où il s'est parfaitement acclimaté. Bien que d'implantation assez récente, il fait déjà jeu égal avec l'épicéa commun et le pin sylvestre, occupant 54 000 ha, soit 9 % de la surface forestière (1991).

Enfin, d'autres essences, plus adaptées au climat d'influence océanique, sont également utilisées : le sapin pectiné (*Abies alba*), le sapin de Vancouver (*Abies grandis*), l'épicéa de Sitka (*Picea sitchensis*), le mélèze du Japon (*Larix kaempferi*) ou bien le mélèze d'Europe (*Larix decidua*). Localement, il existe quelques plantations de chênes rouges d'Amérique (*Quercus rubra*).

1.6.3. Les bocages

Si la plupart des communes du Limousin abritent des haies, c'est sur les bas plateaux de la Marche et du Bas-Berry que s'observe le bocage typique. Elles sont à chêne pédonculé (*Quercus robur*), plus localement à charme (*Carpinus betulus*), à frêne (*Fraxinus excelsior*) et quelquefois à châtaigner. Parmi les arbustes, on note la présence de l'aubépine (*Crataegus*

sp), du prunellier (*Prunus spinosa*), de ronces (*Rubus sp*), de l'égantier (*Rosa sp*), du noisetier (*Corylus avellana*), du fusain (*Euonymus sp*), du cornouiller sanguin (*Cornus sanguinea*), quelquefois du houx.

Toutefois, la plus grande partie des plateaux limousins est occupée tout de même par un bocage atypique, formé par une alternance de zones agricoles (principalement constituées d'herbages), de bosquets et petits bois traités souvent en taillis. Les haies sont fragmentaires et situées autour des prairies permanentes de vallon.

Au XX^e siècle, la mécanisation agricole et le remodelage des exploitations ont imposé une modification de la forme et de la surface des parcelles. Des opérations importantes de remembrement ont eu souvent pour conséquence l'arrachage, sur certains secteurs de presque toutes les haies. Aujourd'hui, la redécouverte de leurs multiples vertus a conduit à la réalisation de nombreuses opérations de plantations de haies.

1.6.4. Les landes

Sur les hauts plateaux existent des landes à bruyères, d'origine ancienne, sèches, humides ou limitant de vastes dépressions tourbeuses. Avant le démarrage de l'importante politique de reboisement, elles pouvaient représenter jusqu'à 90 % du territoire de certaines communes du plateau de Millevaches.

Les landes de pente appartiennent à deux alliances, selon leur composition floristique :

- alliance de l'*Ulicion minoris* pour les landes sèches de type atlantique : landes à ajonc nain (*Ulex minor*) et bruyère cendrée (*Erica cinerea*) ;
- alliance du *Calluno-Genistion pilosae* pour les landes sèches de type continental et souvent montagnard : landes à callune (*Calluna vulgaris*), genêt pileux (*Genista pilosa*), arnica (*Arnica montana*), lycopode en massue (*Lycopodium clavatum*).

Les landes de bas de pente et de fond sont hygrophiles et généralement tourbeuses avec bruyère quaternée (*Erica tetralix*), molinie (*Molinia caerulea*), scirpe en touffe (*Trichophorum cespitosus*), jonc raide (*Juncus squarrosus*), gentiane pneumonanthe (*Gentiana pneumonanthe* - plante exceptionnelle pour la région), linaigrette engainée (*Eriophorum vaginatum*). Ces landes appartiennent à l'alliance de l'*Ericion tetralicis*.

Si l'on trouve encore bon nombre de landes sur la Montagne limousine, il ne subsiste plus aucun des vastes ensembles qu'elles formaient auparavant. Aujourd'hui, toutes les populations qui subsistent encore se retrouvent isolées les unes des autres. Ce manque de brassage génétique hypothèque leur survie à long terme.

1.6.5. Les tourbières

Bien que réparties sur l'ensemble de la région Limousin, une forte densité de milieux tourbeux est retrouvée sur le plateau de Millevaches, essentiellement dans sa partie occidentale, prolongée au nord par le plateau de Gentioux et au sud par les Monédières. Les tourbières proprement dites sont des tourbières topogènes, acides à sphaigne (*Sphagnum sp*). Elles sont parfois supérieures à une centaine d'hectares, dans le fond de cuvettes bien dessinées, souvent à la tête de nombreux cours d'eau, tels la Vienne, la Corrèze, la Vézère... En Limousin, l'épaisseur de tourbe ne dépasse pas 5 m ; elle est souvent la plus importante sur le plateau de Millevaches.

Sur les bombements de sphaignes se développent diverses espèces à affinités boréales pour la plupart : drosera à feuilles rondes (*Drosera rotundifolia*), canneberge (*Vaccinium oxycoccos*), linaigrette engainée (*Eriophorum vaginatum*), narthécie (*Narthecium ossifragum*). Les tourbières actives dérivent de bas-marais tourbeux où se rencontrent des espèces bien caractérisées : trèfle d'eau (*Menyanthes trifoliata*), potentille des marais

(*Potentilla palustris*), linaigrette à feuilles étroites (*Eriophorum angustifolium*), ainsi que de nombreuses espèces de laïches (*Carex sp*).

1.6.6. Les étangs

Le sol retient une grande partie des pluies dans ces arènes superficielles, et ne les laisse s'écouler que peu à peu sous forme d'innombrables sources. Les formes en creux du relief, le substrat presque partout imperméable et les nombreuses sources sont des conditions très favorables à la création de nombreux étangs, le plus souvent de petite taille. Ces étangs, installés sur substrat siliceux, sont oligotrophes, plutôt profonds, avec des eaux fraîches et ne présentent que peu de ceintures végétales bien organisées sauf pour certains étangs anciens (la plupart du temps créés au Moyen Age par les moines). On y distingue :

- une végétation aquatique submergée avec myriophylles (*Myriophyllum sp*), potamots (*Potamogeton sp*), isoètes (*Isoetes sp*, plus rares)...
- une végétation aquatique flottante avec nénuphars (*Nuphar sp*), potamots, renouée amphibie (*Polygonum amphibium*), alisma nageant (*Alisma sp*), utriculaires (*Utricularia sp*)...
- une végétation de marais plus ou moins inondé avec jonc des tonneliers (*Scirpus lacustris*), massettes (*Typha angustifolia*), roseau (*Typha latifolia*), grands carex, prêles (*Equisetum sp*)..

L'atterrissement et le boisement spontané mènent aux bois de saules (*Salix sp*) et d'aulnes (*Alnus sp*).

Chapitre 2 : Le cadre archéologique et historique du plateau de Millevaches

Dans la mesure où l'objet principal de la thèse concerne les dynamiques d'installations humaines sur le plateau de Millevaches, il nous a semblé opportun de brosser les grands traits de l'histoire humaine dans ce secteur. Nous verrons par la suite si des raccords sont possibles entre les données polliniques et les données archéologiques connues. Il apparaît néanmoins nécessaire de préciser immédiatement le caractère assez lacunaire et relativement ancien des données archéologiques et historiques pour le plateau de Millevaches.

2.1. Les temps préhistoriques

La période magdalénienne est représentée dans la région de Royère-de-Vassivière où elle annonce le Mésolithique. Les ramassages de surface attestent la présence de sites mésolithiques dans tout le Limousin y compris sur les hautes terres, mais l'inégale densité des trouvailles semble révéler trois axes préférentiels de peuplement : les vallées de la Gartempe, de la Vienne et de la Corrèze (Tillet *et al.* in Collectif, 1994)³.

En Limousin au sens large, l'apparition d'une société à économie de production (Néolithique) est un phénomène encore assez mal connu (Tillet *et al.* in Collectif, 1994).

Les préhistoriens ont longtemps pensé que le Limousin dans son ensemble, était resté, au Néolithique ancien (5 000 à 3 500 avant notre ère), à l'écart des courants de néolithisation cardial et danubien, et qu'il connaissait alors un stade mésolithique tardif. Les travaux de fouilles entrepris depuis une quinzaine d'années ont permis d'infirmer ce schéma (Tillet *et al.* in Collectif, 1994). Si la région limousine semble être bien restée en marge de la colonisation agricole danubienne, elle a, en revanche, été affectée par un mouvement de néolithisation dérivé du Cardial méditerranéen. Trois sites ont livré en stratigraphie une industrie à faciès roucadourien d'ascendance méditerranéenne, mais aucun sur le plateau de Millevaches.

Au Néolithique moyen (3 500 à 2 500 ans avant notre ère), le Limousin est touché, comme l'ensemble du territoire français, par l'expansion de la société chasséenne. Cette civilisation porte les premières traces apparentes de hiérarchisation sociale à travers la construction de fortifications et de monuments funéraires mégalithiques. Quelques mégalithes probablement de cette période sont situés sur la Montagne limousine, comme celui de la Pierre Fade à Saint-Maurice-près-Crocq, en Creuse (fig.5).

Le Néolithique final (2 500 à 2 000 ans avant notre ère) est la période la plus représentée dans la région, témoignant sans doute d'une augmentation des densités de population. Tous les sites découverts (concernant principalement les bas plateaux et le Causse corrézien) appartiennent à la culture d'Artenac, originaire de la région Poitou-Charentes. Aucun habitat n'ayant encore été découvert en Limousin, cette civilisation est connue surtout grâce à des fouilles de monuments mégalithiques.

Sur le plateau de Millevaches, de nombreux outils en silex furent découverts au cours du XXe siècle (Vazeilles, 1982, Lintz, 1992). Ce sont essentiellement des nucléus, des lames-racloirs, des burins et pointes de flèches (tabl.1 et fig.5).

³ L'ensemble des informations provient surtout des ouvrages suivants Vazeilles, 1982 ; Lintz, 1992 et Collectif, 1994. Dans le cas contraire, les références sont systématiquement citées dans le corps du texte.

Outillage néolithique	Localisation
Hache en pierre polie	La Maladie (Meymac) Bezeau et Rochefort (Viam) Chabannes (St-Merd-les-Oussines)
Grattoir en quartz	Lagorse (Tarnac) Cisternes (Davignac)
Grattoir en silex	Barsanges (Pérols-sur-Vézère) Aux Valettes (Sornac) Plazanet (Viam)
Grattoir (grès ou granulite)	Les Jaillants (Pradines)
Lissoir	Les Jaillants (Pradines) Aux Valettes (Sornac)
Pointe de flèche	Drouillat (Peyrelevade) St-Sagittaire (St-Setiers) Perrouyer (Barsanges) Armouriers (Pérols-sur-Vézère) Plazanet (Viam)
Nucléus	Pas-Redon (Meymac) Vert (Meymac) Chaminade (Pérols-sur-Vézère) Chaumeil (Pérols-sur-Vézère)

Tableau 1. Vestiges néolithiques du plateau de Millevaches (d'après Vazeilles, 1982 et Lintz, 1992)

Par ailleurs, des constructions mégalithiques ont été retrouvées sur le plateau et particulièrement dans le secteur de Bugeat qui compte quatre menhirs (fig.6) : les menhirs du « Bourg » et du « Pilard » (commune de Bonnefond) datent de la période du Néolithique récent tout comme les menhirs des « Ganes » et de « Barsanges » (commune actuelle de Pérols-sur-Vézère).

Les cupules façonnées sur les rochers ont été parfois interprétées comme le témoignage de la présence de l'homme à la charnière du Néolithique et de l'âge des métaux (Collectif, 2001b). M. Vazeilles tend plutôt à les faire remonter à l'âge du Bronze (Vazeilles, 1982), (tabl.2 ; fig.7). En réalité, une origine humaine à ces cupules, sorte de cuvettes en forme de petites coupes mesurant de 3 à 11 cm, n'est absolument pas démontrée. Leur datation précise reste également inconnue.

Localisation	Commune
en bordure de la tourbière de la Rebière-Close, près de la Saulière	Pérols-sur-Vézère
tourbière du Longeyroux, sur le hameau de Celle	Meymac
Beynettes	Ambrugeat
Rouffiat	Davignac

Tableau 2. Les rochers à cupules sur le plateau de Millevaches (d'après Vazeilles, 1982 et Lintz, 1992)

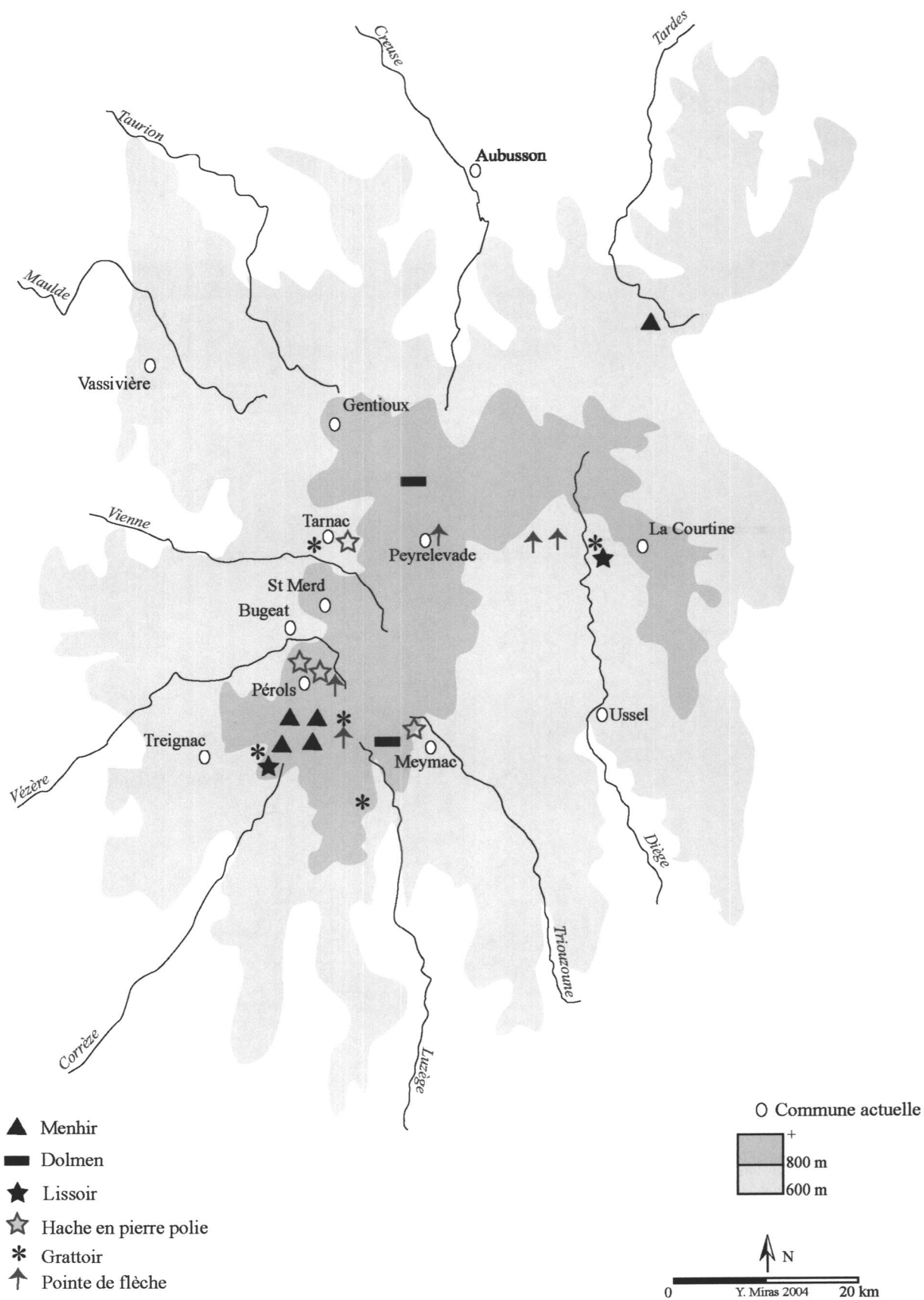


fig.5. Carte archéologique schématique du Néolithique sur le plateau de Millevaches



Menhir de Bonnefond

Carte postale de 1930 illustrant la cuve des Cars avant les fouilles archéologiques (St-Merd ; Pérois)
– Fondation M. Vazeilles



Fouilles du site des Cars en 1954 par Marius Vazeilles – Fondation M. Vazeilles

Les ruines gallo-romaines des Cars aujourd'hui



fig.6. Divers vestiges archéologiques du plateau de Millevaches

2.2. L'âge du Bronze

De récentes études sur l'âge du Bronze en Limousin ont mis en évidence les lacunes de la recherche : les habitats découverts sont rares et les sépultures quasi inexistantes (Vuillat *in* Collectif, 1994). La période du Bronze ancien (environ de 2 000 à 1 500 avant Jésus-Christ) est fort mal connue dans la région. La densité de population semble augmenter dans des proportions notables au cours du Bronze moyen (environ de 1 500 à 1 200 ans avant Jésus-Christ) notamment dans la phase finale. La carte répertoriant le mobilier de l'âge du Bronze montre qu'il provient surtout de la zone des moyens plateaux particulièrement en Creuse (Dussot, 1989). Néanmoins, des haches sont retrouvées dans la Montagne limousine sur la commune de la Courtine ou bien dans la tourbière de Redon-Bort (Vazeilles, 1982), sur la commune de Pérols-sur-Vézère (fig.7). Cette dernière date de 1 600 à 1 300 ans avant J.-C. L'homogénéité chronologique des dépôts suggère l'absence de rupture entre la fin du Bronze moyen et le début du Bronze final (environ de 1 200 à 750 ans avant J.-C.).

2.3. L'âge du Fer

Les connaissances sur le premier et le second âge du Fer (du VIII^e siècle avant Jésus-Christ à la conquête romaine) sont extrêmement lacunaires car très peu de fouilles ont porté sur des monuments de cette période (Lintz, 1992). Sur les plateaux corréziens et la Montagne limousine, dont les terrains granitiques donnent, après décomposition des terres légères et sablonneuses, les tumuli du premier âge du Fer, construits en pierre, sont ordinairement de plus grande taille que ceux du Causse (tabl.3).

Lieu-dit / Localisation	Commune
Puy de Razet Intsabanas Incournoux La Cheype Vaubourgeix Le Cournoux	Pérols-sur-Vézère
Orlianges Terracol Le bois de Chaleix	Bugeat
Puy Grand Le Gourdou L'Arbrissou	Bonnefond
Puy Charmet Puy de la fontaine L'Etang du diable	St-Merd-les-Oussines
La Bâtisse	Toy-Viam
Puy de la Meige Puy Nègre Geneytouse Goutailloux	Tarnac
Lavaur Les Farges Pins de la Demoiselle Entre-deux-champs	Meymac
Puy de Laqueuille, St-Sagittaire	St-Setiers
Lande de Chavanac	Chavanac
Lalys	Alleyrat
Puy Noir, Matrilat	Ambrugeat
Boucheron	Davignac
Puy Lapérière, Puy Ferjaud	Péret-Bel-Air
Borderies, Jarousses	Millelvaches
Malepouge, Laval	Sornac

Tableau 3. Les tumuli de l'Halstatt sur le plateau de Millelvaches (d'après Vazeilles, 1982 et Lintz, 1992)

De nombreux tertres de pierre implantés sur les sommets ou les lignes de crêtes de la Montagne n'ont pas, à de rares exceptions près, fait l'objet de fouilles récentes. Ce sont des amas de roches dont le diamètre est compris entre 10 et 20 m. La hauteur n'excède pas la plupart du temps 1,20 m - 1,30 m et reste souvent inférieure au mètre. Leur profil présente une pente assez forte à la périphérie, alors que leur surface est parfois plane ou légèrement déprimée. Quelques rares fouilles récentes effectuées sur des monuments de ce groupe ont montré qu'ils peuvent comporter un anneau périphérique pouvant se développer en un muret. Ils possèdent un mobilier extrêmement réduit. Certains d'entre eux datent de la fin de l'âge du Fer et de l'époque gallo-romaine (fig.7).

Les deux premières périodes du second âge du Fer ne sont pas connues en Corrèze. Il est possible que la civilisation du premier âge du Fer se soit poursuivie en évoluant peu à peu jusqu'à la conquête. La Tène III est mieux connue. Sur le plateau de Millevaches *stricto sensu*, à Tarnac, au moins vingt-sept tertres funéraires se répartissent sur une ligne de crête localisée entre le Suc Malheureux, à 1 km au nord d'Orliac et le Puy de Bezeaux au sud-est de Theillet. L'un d'eux date de 55 ± 135 BP. Il convient d'envisager, malgré l'imprécision due à l'amplitude de la fourchette, pour ce tertre, une date de construction située entre la Tène III et la fin du I^{er} siècle de notre ère.

En Creuse, la présence humaine est surtout marquée au premier âge du Fer par la multiplication des ensembles funéraires tels celui de Truffy (commune de Faux-la-Montagne), sur le plateau de Gentieux, bordant au nord le plateau de Millevaches. Ces tertres peuvent être liés à une zone d'habitat mais peuvent tout autant être associés aux cheminements alors empruntés (Dussot, 1989). Au cours du second âge du Fer, en Creuse également, ce sont à nouveau les phases moyennes et finales de la Tène qui sont les mieux représentées. Il faut encore relier ce phénomène à la persistance des usages et coutumes bien plus qu'à une désertification de la région à la Tène ancienne. Outre la découverte des tumuli, on déterra en 1970, lors d'une fouille au lieu-dit Font-Carluzé, commune de Pérols-sur-vézère, des tessons de vase globulaire à bord évasé et à fond convexe dont la datation par thermoluminescence a été estimée au deuxième âge du Fer (Lintz, 1992). Enfin, sur le site des Jaillants (Pradines), une nouvelle campagne de fouilles, effectuée en 1981-1982, a révélé une couche de terre noire renfermant de la céramique de tradition laténienne, en particulier des vases non tournés décorés de motifs à la base du col. L'amphore de Bonnefond est, quant à elle, à rapporter à la Tène III.

A l'âge du Fer, le plateau de Millevaches était occupé par les Lémovices qui peuplaient un territoire correspondant approximativement au Limousin actuel. Le nom des Lémovices semble provenir de la vieille langue celtique, des mots « *lémos* » / Orme et « *uis* » / combat. Il pourrait signifier les guerriers de l'Orme (Desbordes *in* Collectif 2001 b). Des échanges avec le monde méridional sont certifiés, dès le II^e siècle avant notre ère, par la circulation sur leur territoire de monnaies d'argent imitées ou dérivées des drachmes des comptoirs méditerranéens. Le cadre physique du socle hercynien avait guidé leurs limites, alignées tantôt sur la lisière des formations primaires tantôt sur des lignes de partage des eaux, tantôt sur les thalwegs de vallées encaissées. Le terroir est homogène, sans véritable complémentarité, hormis l'échelonnement des altitudes. Trois témoignages essentiels de leur occupation existent : les cheminements, les fortifications et les rites funéraires. Les structures agricoles des Lémovices de l'Indépendance sont méconnues ; seuls quelques habitats ruraux ont été explorés. Ceci s'explique par une moindre densité de la population dans l'espace lémovices avant la conquête romaine et la fragilité des structures agricoles édifiées en bois et en torchis, matériaux périssables, qui peuvent être rapidement éliminés par la surimposition d'un habitat postérieur ou par les labours (Desbordes *in* Collectif, 1994).

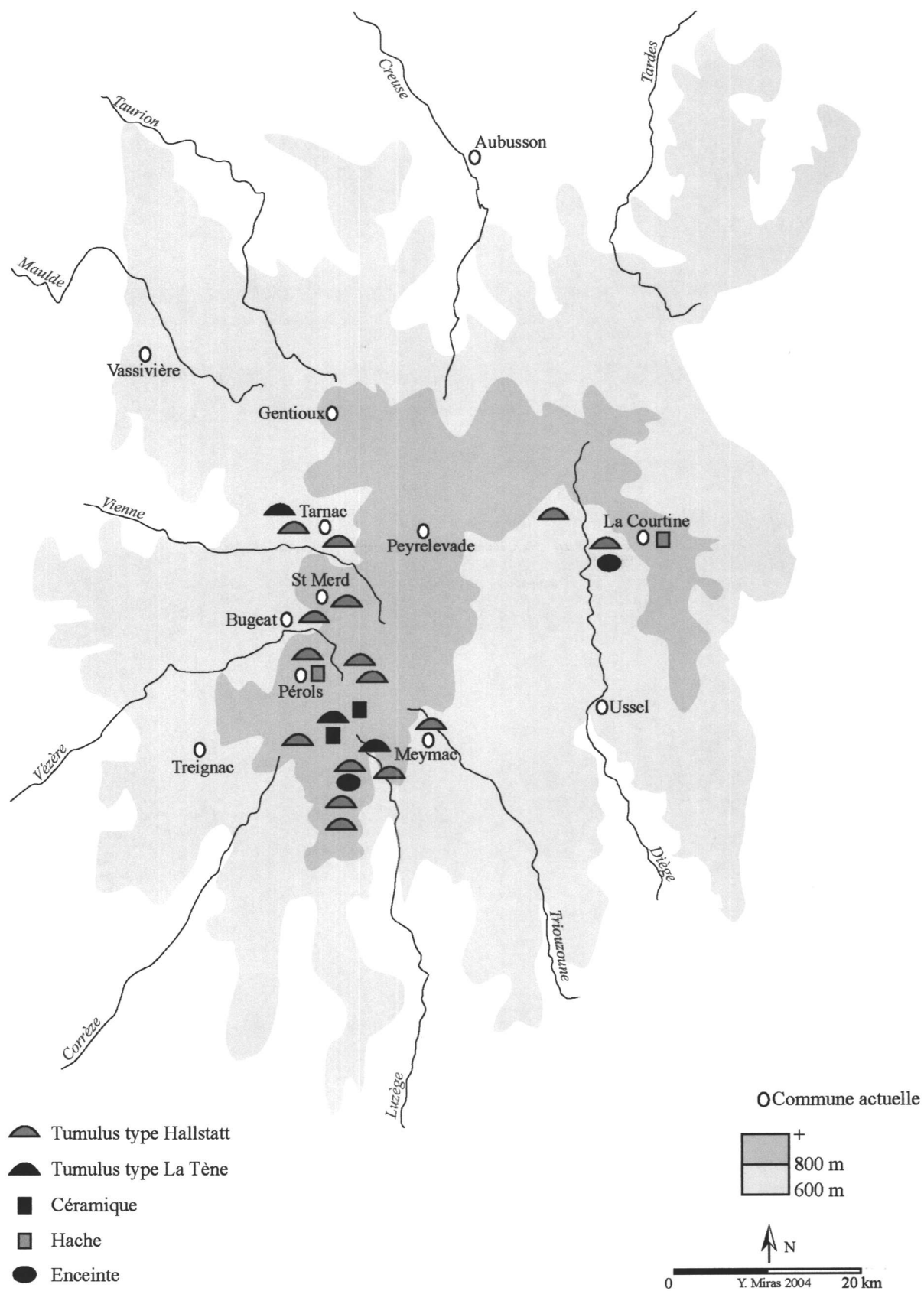


fig.7. Carte archéologique schématique des âges des Métaux sur le plateau de Millevaches

2.4. La conquête romaine

Le Lémovices sont mentionnés à quatre reprises par César dans les livres VII et VIII de la Guerre des Gaules : en premier lieu, lors de leur ralliement à Vercingétorix en 52 avant Jésus-Christ, lorsqu'on leur demande un contingent de dix milles hommes pour l'armée de secours, quand Sedullus, leur chef, est tué lors de la défaite d'Alésia et, en dernier lieu, après la soumission de l'Aquitaine en 51 avant Jésus-Christ, au moment où César envoie deux légions chez les Lémovices non loin des Arvernes. Le contingent de dix mille hommes réclamé aux Lémovices était important ce qui laisse à penser que la région devait être peuplée, y compris une occupation du plateau. Les deux légions laissées par César chez les Lémovices en 51 durent peu y rester ; il n'y eut donc pas d'implantation massive mais une colonisation progressive au cours des premiers siècles de notre ère, au fur et à mesure de l'adoption du mode de vie des Romains par les populations indigènes.

Le nombre de sites de l'époque romaine connus en Corrèze (habitats et nécropoles) dépasse 600 (Lintz, 1992). En tenant compte de l'environnement, la répartition est la suivante : 230 sites pour la Montagne (au-dessus de 600 m), 147 pour le Plateau corrézien (entre 300 et 600 m) et seulement 43 pour le bas-pays. Certes, cette différence s'explique en partie par les prospections plus importantes effectuées pendant 50 ans par M. Vazeilles dans l'arrondissement d'Ussel mais d'autres causes peuvent être évoquées. En effet, en se reportant à la carte géologique, on constate que les régions aux plus fortes densités de peuplement correspondent à celles qui possèdent des sols granitiques dont la décomposition donne des terres légères. Ces terres, bien que moins productrices que celles des vallées sont plus faciles à travailler (Desbordes *in* Collectif, 1994). Toujours selon l'auteur, la population du plateau de Millevaches était donc essentiellement rurale et, en l'absence d'inscriptions, peu de choses sont connues. Ce fait montre que la romanisation n'a été que superficielle. Les agriculteurs de l'Antiquité vivaient donc cloisonnés par le relief, limités dans leurs productions par les affleurements rocheux des cloisons et par les mouillères gorgées d'eau, également impropres aux labours. L'espace cultivable était donc très exigu, cantonné aux seuls replats. Or la superficie des replats limousins est médiocre, oscillant entre deux et une soixantaine d'hectares : c'est dire que les agriculteurs se partageaient le microparcellaire.

Si modérée que soit l'altitude, l'opposition entre les replats mal exposés et replats ensoleillés est flagrante, et c'est elle qui guide l'implantation des exploitations agricoles avec la proximité de petits ruisseaux. Tous les replats sont propices aux labours, mais seuls furent habités à la période gallo-romaine ceux qui étaient à l'abri des vents d'ouest, du nord-ouest, du nord et du nord-est, bénéficiant d'un micro-climat privilégié (Desbordes *in* Collectif, 1994). L'agriculteur gallo-romain a toujours choisi avec soin le lieu où bâtir sa ferme et ce schéma topographique et climatique était préconisé par Collumelle (première moitié du I^{er} siècle AD) et par le polygraphe Varron (116 - 27 BC). L'abondance des céramiques sigillées suggère une colonisation rurale inaugurée pour l'essentiel dans la seconde moitié du I^{er} siècle AD mais qui s'est considérablement développée au II^e siècle AD. L'équidistance des exploitations agricoles peut être estimée à environ 800 m sur les hauts plateaux corréziens comme sur les bas-pays du sud-ouest.

Les structures agricoles gallo-romaines étaient toujours édifiées à l'une des extrémités d'un replat (inférieur ou supérieur). Les terres de labours étaient toujours libres de tout édifice ce qui atteste de l'exiguïté des bons terroirs et de la volonté de ne pas empiéter sur les terres de labours. Les nécropoles campagnardes des villa se situaient souvent à l'articulation inférieure des replats parfois même à la limite des mouillères. Le résidu de crémation était déposé en fosse ou en coffre, parfois abrité dans une urne cinéraire. Alors que le territoire du « *fundus* » (unité de propriété foncière) pouvait réunir plusieurs alvéoles, le territoire de la villa (unité d'exploitation) s'inscrivait sans doute dans un seul alvéole défini par ses replats, la cloison du contre-haut et la mouillère du contre-bas. La superficie moyenne de l'exploitation

devait se situer entre 300 et 500 ha. Ces exploitations agricoles ne sont jamais contiguës aux routes principales auxquelles elles sont reliées par des diverticules (cheminement secondaire reliant une villa à la voie romaine principale). Elles ne sont jamais riveraines des grands itinéraires mais sont établies dans leur voisinage, à une distance qui oscille entre 100 et 400 m. C'est le replat qui fixe la villa, lieu de résidence des agriculteurs sédentaires, tandis que la route est à l'usage des voyageurs (fig.6 et 8).

Villa	Localisation
Champs du Palais	Bugeat
Les Mazières	Gourdon-Murat
Les Cars	St-Merd-les-Oussines et Pérois
Plazanet	Viam
Sanctuaire	Localisation
Les Jaillants (Viethel)	Pradines
Les Cars	St-Merd-les-Oussines / Pérois

Tableau 4. Localisation des principales villa et sanctuaires gallo-romains sur le plateau de Millevaches (d'après Vazeilles, 1982 et Lintz, 1992)

La production des grands domaines couvrait la majeure partie de leurs besoins (nourritures, fabrications des objets les plus usuels...). La situation était probablement comparable à celle qui existait encore sur le plateau de Millevaches au début du XXe siècle où le commerce était très limité. L'abondance des découvertes de fusaïoles à filer peut témoigner d'une relative extension de l'élevage ovin notamment. Celle des meules à grains atteste la présence d'une production céréalière.

Les éléments de la civilisation romaine, matérialisés avant tout par le mode de construction, disparurent en partie avec la crise de la seconde moitié du IIIe siècle. C'est le cas de la villa des Cars et de celles de Pradines. Peu fréquents, en effet, sont les sites qui ont livré des monnaies ou de la céramique du IVe siècle. La Corrèze, en particulier, et le plateau de Millevaches, en général, ne furent cependant pas désertés, même si les vestiges archéologiques sont plus rares après le IIIe siècle. La présence de nombreux ateliers monétaires à l'époque mérovingienne le prouve.

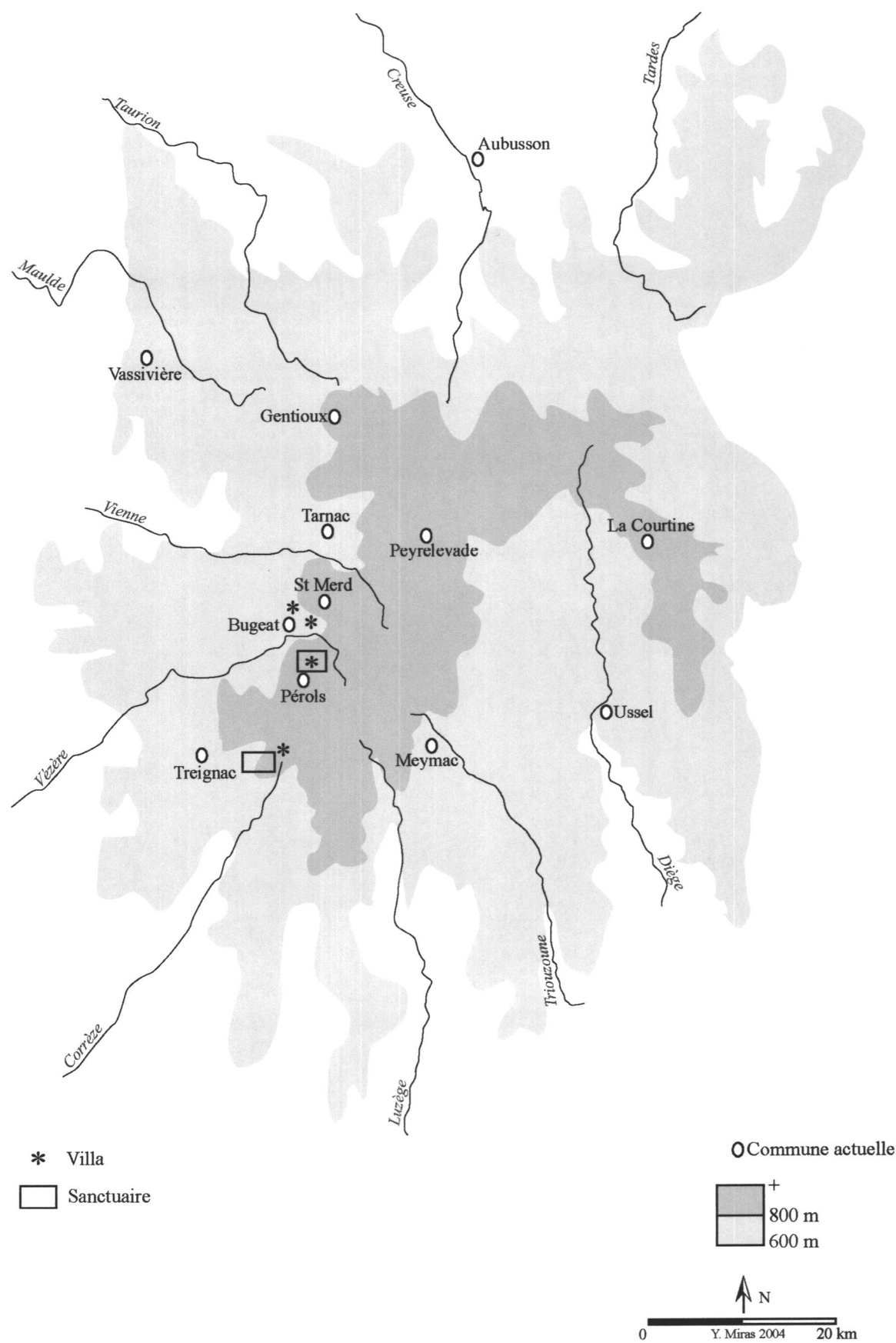


fig.8. Carte archéologique schématique des principaux sanctuaires et villas gallo-romaines du plateau de Millevaches

2.5. La période post-gallo-romaine et le Moyen Age

La christianisation du Limousin débute probablement aux IIIe - IVe siècles mais la christianisation des campagnes est progressivement constituée du Ve au Xe siècles. Elle gagna tout de même difficilement la Montagne limousine dont la densité de population restait faible. A l'époque mérovingienne, on n'y dénombrait que quelques églises, implantées sur des sites habités d'origine romaine : Saint-Etienne d'Eymoutiers, Saint-André de Meymac, Saint-Georges de Tarnac, Saints Côme et Damien de Pérols-sur-Vézère, Saint-Jean-Baptiste et Saint-Martin de Treignac (fig.9 et 10). Ces églises « primitives » étaient le centre de grandes paroisses. Les connaissances sur l'habitat rural mérovingien sont assez parcellaires sur le plateau. Toutefois, quelques vestiges d'occupation ont été décelés près du Rat (Gentioux), au-delà de Drouillat (Peyrelevade). Dans les bruyères de Broussat (Chavanac), sur un versant du Longeyroux, des ruines voisines de celles de Couly (Meymac) et des Couty (St-Sulpice) sont tout ce qui reste de la bourgade mérovingienne qui a fait suite à des villa gallo-romaines (tabl.5).

A l'époque carolingienne, la législation impériale qui, pour la première fois, se souciait de l'installation des églises dans les campagnes, multiplia les églises rurales. Dans le canton de Bugeat, les paroisses instituées autour du IXe avaient à peu près la configuration actuelle, hormis la paroisse de Toy-Viam qui sera issue d'un démembrement de Viam, et la paroisse de Pradines qui absorbera une partie de Lestards. L'époque carolingienne apporta également un renouveau dans l'organisation de la société rurale. Elle fit ressurgir le domaine de grande exploitation. Ce type d'établissement agricole fut dénommé *curtis* parce que l'ensemble du domaine s'ordonnait autour d'une cour. Sur la commune de Pradines, près du village du Viethiel, sous le col des Jaillants, existait autrefois une *curtis* carolingienne appelée Malcourte (toponyme = *Mala Curtis*). Cette *curtis* était implantée près d'un carrefour important d'itinéraires transversaux qui reliaient, en nord-sud, les vicairies de Tarnac et de Bar, et, en ouest-est, les vicairies de Treignac et de Rosiers. L'ensemble du domaine avait une superficie d'environ cinq manses soit plusieurs dizaines d'hectares. Il comprenait des bâtiments d'exploitation, un habitat rural et une chapelle. C'est à partir du IXe siècle également qu'on creusa dans le granit aréneux au voisinage des habitats des fosses constituant des silos destinés à conserver les denrées, essentiellement des céréales. La technique des fosses durera jusqu'au XIIe siècle. Rien que dans le canton de Bugeat, de nombreuses fosses ont été trouvées : à la Font-Basse et au Monteil (commune de Bugeat), dans la commune de Grandsaigne, à Barsanges et au lieu-dit Sous l'Hort (commune de Pérols-sur-Vézère) et aux Grangettes près de Lissac (commune de Saint-Merd-les-Oussines).

C'est à partir du XIe siècle que de nombreux souterrains furent creusés dans la Montagne limousine. Souvent reliés à des maisons, ces souterrains servaient de magasins, de dépôts et surtout de caves à usage de conservation de denrées. Le creusement des souterrains s'étala sur plusieurs siècles du Moyen Age. Ont été recensés uniquement dans la région de Bugeat des souterrains situés aux Plas et aux Anglards (commune de Bonnefond), à Chaleix et à Coulournat (commune de Bugeat), à Grandsaigne, à Baix (commune de Pérols-sur-Vézère), vers le Magoutier (commune de Pradines), à Lissac (commune de Saint-Merd-les-Oussines), aux Maisons et à Lagorse (commune de Tarnac), au bourg et à Coignoux (commune de Viam). En outre, sensiblement à la même époque médiévale, plusieurs traces ou vestiges d'habitats ont été recensés autour de Bugeat (tabl.5). Sur plusieurs sites à Barsanges (commune de Pérols-sur-Vézère), on détecta la présence de filons et gisement d'ocre, laitier et minerais capables de fournir du fer, grâce aux fours catalans. En outre, près des Maisons (Tarnac), on découvrit une forge. Elle était un témoin de l'activité métallurgique qui régnait en ces lieux à l'époque du Moyen Age. De même, en 1992, en haut de la Côte du Luc

(Bugeat), à l'occasion de travaux de défrichage, on décèle l'amorce d'une galerie minière et dans les parages un terrain quasiment stérile avec des scories.

Habitat mérovingien	Près du Rat (Gentioux) Drouillat (Peyrelevade) Broussat (Chavanac) Couly (Meymac, St-Sulpice) Barsanges (Péròls)
Curtis carolingienne	Malcourte (Pradines)
Village médiéval déserté	La Geneste (Peyrelevade) La Chapelle et Lontrade (Meymac) La Marchande - La Croix-du-débat/Orluc - La Font Clade (Péròls-sur-Vézère) Rebière-Close - Lavergne - Puy d'Orliaguet - La Fontchaunade (Barsanges/Péròls-sur-Vézère)
Trace d'habitat	Château du Puy Grand (Bonnesfond) Chassagne (St-Merd-les-Oussines) La Bâtisse (Toy-Viam) Divers (Grandsaignes) Laveix (Barsanges/Péròls-sur-Vézère)
Camp dit « en éperon barré »	Treich (Tarnac) Donjon de Murat (Tarnac)

Tableau 5. Principales traces d'habitats médiévaux du plateau de Millevaches (d'après Vazeilles, 1982)

Aux XIe - XIIe siècles, comme dans tout le diocèse, le réseau paroissial était pour l'essentiel constitué, ressemblant à celui d'aujourd'hui. Chaque chef-lieu de paroisse possédait son église et de nombreux villages avaient un sanctuaire annexe. Parmi ces derniers peuvent être cités : Florentin, la Chattemissie, Larfeuil, Chadebec sur la paroisse de Bonnesfond, Viethel, Malcourte sur la paroisse de Pradines, Clédât sur la paroisse de Grandsaigne, la Bussière sur la paroisse de Lestards, Orluc, Barsanges sur la paroisse de Péròls-sur-Vézère, Fournol sur la paroisse de Saint-Merd-les-Oussines, Orliac, Chabannes, sur la paroisse de Tarnac (fig.9). Plusieurs de ces sanctuaires annexes accédèrent plus tard au rang paroissial, tels Florentin, la Chattemissie, Clédât, Orluc, Barsanges, Fournol. Centres de défrichement, pour la plupart, ils répondaient aux besoins de populations regroupées et en singulière augmentation, à partir du XIIe siècle.

Au cours des XIe - XIIe siècles, l'occupation de la Montagne limousine se réalisa de manière de plus en plus systématique, grâce à l'action déterminante de communautés religieuses très structurées. Il s'agissait essentiellement de chapitres de chanoines et de monastères ou d'abbayes. Eymoutiers et Saint-Léonard de Noblat étaient les deux sièges des chapitres de chanoines. Si les chanoines d'Eymoutiers restèrent en lisière de la Montagne, ceux de Saint-Léonard-de-Noblat pénétrèrent sur le plateau de Millevaches. Par exemple, Barsanges dépendait de Saint-Léonard en 1195, de même, Orluc (commune actuelle de Péròls-sur-Vézère) et le prieuré de Saint-Barthélémy de Florentin (commune de Bonnesfond).

Quant aux abbayes, elles jouèrent un rôle prépondérant dans la Montagne limousine. Jusqu'à la fin du XIe siècle, seuls les moines bénédictins étaient présents. Si le plateau de Millevaches n'eut pas d'établissements conventuels sur son propre sol, plusieurs abbayes s'illustrèrent dans un environnement plus ou moins proches et notamment les abbayes de Saint-Angel et de Meymac. Certains monastères possédèrent un patrimoine important dans la Montagne limousine.

A côté des abbayes bénédictines, de nouvelles communautés monastiques apparurent vers la fin du XIe siècle. Dans cet esprit, deux abbayes émergèrent sur le plateau de Millevaches : La Chaise-Dieu et Aubazine (orthographiée Obazine à l'époque médiévale).

Leurs implantations étaient nombreuses sur la Montagne limousine (fig.10). Deux paroisses du plateau (Bonnesfond et Pradines) gravitèrent dans le giron de l'abbaye auvergnate fondée au XI^e siècle (Barrière *in* Collectif, 1994). L'abbaye d'Aubazine, fondée en 1142, constitua un patrimoine foncier composé de vastes domaines appelées granges. Deux granges ont été répertoriées sur le plateau de Millevaches : Chabedec (commune de Bonnesfond) et Chabannes (commune de Tarnac).

Plus tardivement, surtout à partir du XII^e siècle, après les chapitres de chanoines et les communautés monastiques, une troisième catégorie de religieux fut présente sur la Montagne limousine. Ce furent les Ordres Hospitaliers religieux et militaires qui, initialement avaient été créés pour la défense des pèlerins en Terre Sainte. Ils s'installèrent dans plusieurs paroisses du pays de Bugeat. Ainsi l'Eglise de Saint-Merd-les-Oussines dépendit de l'ordre des Hospitaliers de Saint-Jean de Jérusalem qui deviendra ultérieurement l'ordre de Malte (fig.9 et 10).

Le XIV^e siècle fut marqué par le début de la Guerre de Cent Ans. En fait, elle n'atteignit vraiment le Limousin qu'après la défaite de Crécy en 1346. Elle arriva aux portes de la montagne. Vers 1350, Meymac tomba aux mains des Anglais. La ville fut pillée et l'abbaye incendiée. D'autre part, une épidémie de peste noire ravagea le royaume. Le Limousin, dans son ensemble, ne fut pas épargné et une grande partie de la population fut décimée.

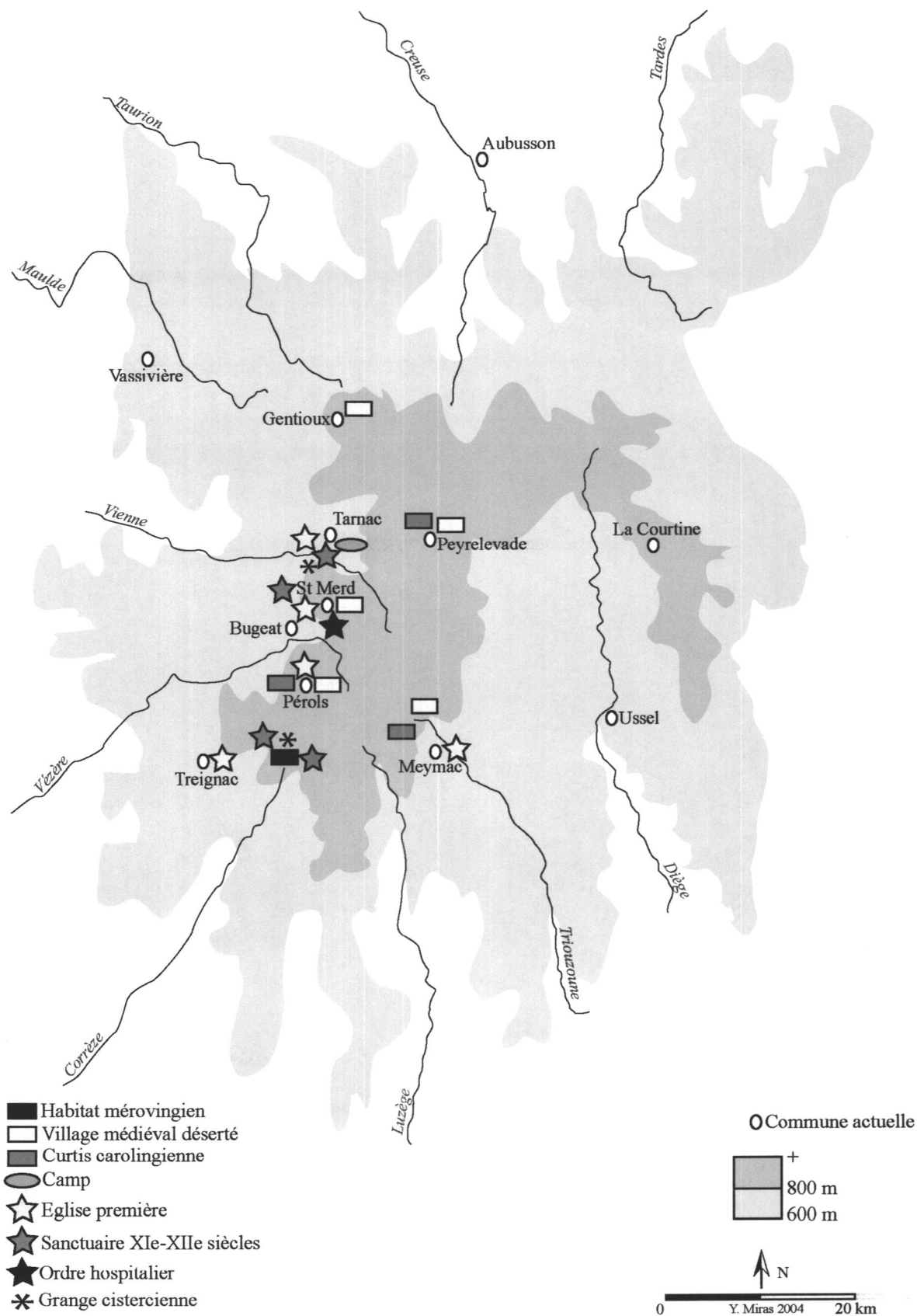


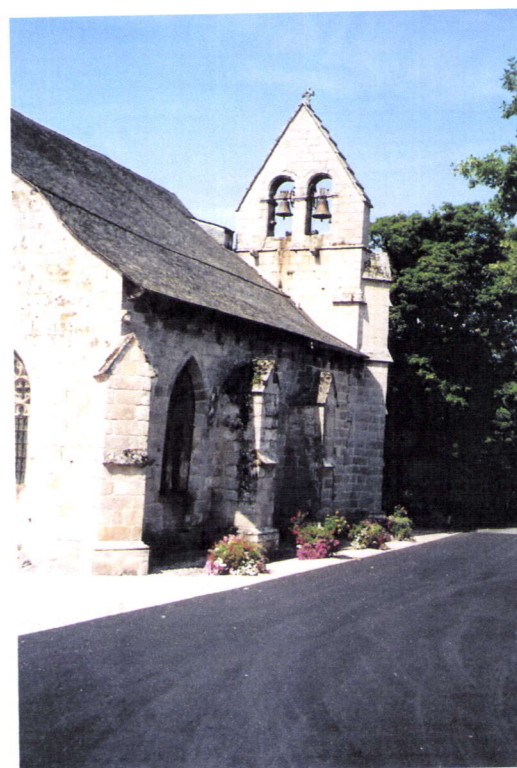
fig.9. Carte archéologique schématique des principaux vestiges et monuments médiévaux du plateau de Millevaches



Etang de Chabannes (Tarnac)



Eglise St Martin de St Merd les Oussines



Eglise St Georges de Tarnac

fig.10. Panorama historique du plateau de Millevaches

2.6. Des Temps Modernes à la période sub-actuelle

Lors des Guerres de religion, nombre de sources historiques relatent un épisode qui marque très fortement l'environnement végétal du plateau de Millevaches même s'il est possible de dire qu'en de nombreux points, le mythe a fait place à la réalité historique. En février 1580, le château et la ville de Treignac furent pris par le huguenot Saint-Germain-de-Beaupré, puissant seigneur de la Marche. Le seigneur de Treignac, Louis de Pompadour, entreprit de reconquérir les îlots de résistance que les protestants avaient aménagés à la périphérie de Treignac. Pour déloger les réformés, Louis de Pompadour eut l'idée d'incendier la forêt de Veix. L'incendie devait être limité au seul repaire huguenot, mais il prit rapidement des proportions gigantesques et ne put être maîtrisé. Allumé sans doute dans une période de sécheresse et attisé par des vents, il gagna toute la partie ascendante du plateau de Millevaches et ne s'arrêta que vers le col de la Saulière (commune de Pérois-sur-Vézère) à l'est et aux abords de la commune de Feniers au nord. Les dégâts furent considérables. De nombreux bourgs et villages subirent le ravage des flammes. Toy-Viam et Tarnac furent du nombre. Longtemps, ce gigantesque incendie a été avancé comme une des causes de la déforestation du plateau de Millevaches au cours des siècles passés. Aujourd'hui, les historiens, se fondant sur des recherches récentes, ne nient pas l'existence de l'incendie mais contestent l'ampleur des dégâts généralement admises.

Il serait vain de vouloir, en quelques lignes, résumer l'histoire rurale du plateau de Millevaches pour les siècles successifs. Seuls quelques points « phares » peuvent être relatés. Ainsi, le XVI^e siècle paraît également relativement difficile. Les épidémies et surtout la Peste ont provoqué des ravages dans la région notamment en 1547, 1549, 1563 et 1588. Qui plus est, de 1515 à 1595, est dénombrée une vingtaine d'années de disettes en Limousin, soit en moyenne une année sur quatre.

Le XVIII^e siècle, avec notamment l'arrivée, en Limousin, du grand Intendant Turgot, est une période charnière dans l'histoire agraire de la région. Pour améliorer les rendements de la terre, il créa les sociétés d'agriculture. Il introduisit la culture des plantes fourragères et de la pomme de terre qui, bien adaptée au sol limousin, deviendra l'aliment de base dans les campagnes. Il améliora la race ovine limousine, par le croisement de mouton mérinos qu'il fit importer ; il favorisa la mise en place de pépinières pour distribuer les arbres fruitiers aux cultivateurs. Il assura également la libre circulation des grains afin de stabiliser le prix du pain.

Au XIX^e siècle, le relief d'alvéole développé sur granite sert de cadre agro-pastoral aux cellules villageoises (Valadas *et al.* in Collectif, 1994). Dans un système économique semi-autarcique, différents types de terroirs complémentaires sont distingués et mis en valeur de façon plus ou moins intensive selon leur potentialité. Le replat de l'alvéole permet la construction de l'habitat et offre les meilleures potentialités agronomiques. Il correspond à l'*ager*. Le replat *stricto sensu*, qui porte les sols les plus épais et les moins pentus, est consacré aux labours (prédominance du seigle). Le raccord pentu qui le relie au fond de vallon est occupé par des prés de fauche. Le *saltus* est exploité de façon extensive. Il s'étend sur deux terroirs aux potentialités agronomiques limitées. Le fond plat de l'alvéole, hydromorphe, est transformé en pâtures humides et parcouru par le gros bétail. Les cloisons de l'alvéole aux sols secs sont recouvertes des landes à éricacées et constituent de vastes terrains de parcours pour les ovins, où la callunaie est entretenue par le feu pastoral. Episodiquement, après écobuage, un champ froid temporaire, une « bouige », est ouverte pendant un an ou deux ans dans ces landes. Au XIX^e siècle, la Montagne limousine offre donc un paysage assez uniforme, très ouvert où les espaces boisés sont réduits à des petits taillis de hêtres.

A la fin du XXe siècle, le paysage de la Montagne limousine est beaucoup plus hétérogène (Valadas *et al.* in Collectif, 1994). Cette transformation s'explique par la déstructuration du système agro-pastoral traditionnel consécutive à l'ouverture de l'économie et à l'exode rural. La rétraction de l'espace agricole utilisé est accompagnée d'une véritable reconversion agraire des terroirs. Les replats, qui sont toujours les terroirs les plus exploités, sont reconvertis dans la production herbagère et fourragère. Les prés de fauche, trop pentus pour être mécanisables, ont été abandonnés mais l'*ager* s'est étendu sur les sommets des cloisons de l'alvéole sous forme de prairies temporaires (mécanisation et engrais chimiques). L'ancien *saltus* est massivement délaissé. L'abandon reste modéré pour le fond de vallon hydromorphe, encore pâturé par les bovins après des tentatives plus ou moins réussies d'assainissement. L'abandon est généralisé pour les landes et est lié à la diminution de l'élevage ovin dans la Montagne. Cette importante déprise agro-pastorale de la Montagne limousine a pour conséquence un développement des friches (le taux d'enfrichement est supérieur à 20 % avec par endroit des valeurs record de 50 %). Sur le plateau de Millevaches *stricto sensu*, le taux d'enfrichement est moindre en raison d'une vaste politique de reboisements principalement sur les cloisons de l'alvéole mais aussi sur les replats.

2.7. Conclusion

La réalisation de cette synthèse avec la constitution de cartes de localisation des vestiges archéologiques au cours des millénaires, documents totalement inédits, démontre très clairement la carence importante d'informations en matière d'occupation du plateau de Millevaches. Les données archéologiques sont assez anciennes, relativement peu nombreuses, datées assez largement, et se fondant souvent sur des prospections de surface. Cet état de fait concerne à peu de choses près toutes les périodes chronologiques. En revanche, une disparité spatiale apparaît fortement. Les parties occidentales (secteur de Tarnac) et plus méridionales (secteur de Pérols-sur-Vézère) ont été visiblement davantage étudiées d'où un plus grand nombre de sites répertoriés, et ce, principalement pour les périodes préhistoriques et protohistoriques.

Bien évidemment, tout ceci constitue indéniablement une faiblesse dans une perspective de reconstitution fine des dynamiques agro-pastorales sur le plateau de Millevaches par le biais d'une confrontation étroite des données archéologiques et polliniques, même si, nous le verrons ultérieurement, une logique pluridisciplinaire a été privilégiée le plus possible ; des sites archéologiques avec un contexte archéologique intéressant et au moins partiellement reconstruit ont été préférentiellement choisis, ceci dans la mesure du possible. Mais il est vrai qu'une véritable écologie historique des sites sera impossible à mener dans son intégralité. Toutefois, si le simple stade d'inventaire des données archéologiques, sans qu'il soit possible d'en tirer des conclusions en terme d'occupation du territoire, ne peut être dépassé, il constituait un passage obligé pour approcher le plus possible la constitution de modèles de gestion sociale et technique d'un territoire et de ses ressources naturelles, problématique majeure de l'écologie historique (Moreno, Raggio, 1999 ; Moreno, Scipioni, 2002).

Quelques points clés apparaissent tout de même. C'est au Néolithique final, à l'âge du Fer (La Tène III principalement) et au cours du Ie siècle de notre ère qu'un habitat rural du plateau de Millevaches est le plus clairement attesté. Cette occupation n'est pas continue. Des discontinuités de peuplement du plateau ont été envisagées en raison de l'abandon de nombreuses villa gallo-romaines durant la seconde moitié du IIIe siècle de notre ère et de l'existence dans tout le secteur étudié de villages médiévaux désertés (souvent mis en rapport avec la crise démographique du XIVe siècle).

Chapitre 3 : Etat des lieux des recherches pollenanalytiques en Limousin

En raison de sa grande richesse en tourbières et en milieux humides *lato sensu*, de nombreuses analyses polliniques ont été réalisées en Limousin, et ce, dès les années quarante par les grands pionniers de l'analyse pollinique (Denis *et al.*, 1927 ; Dubois *et al.*, 1942 et 44 ; Dubois, Dubois, 1944 ; Lemée 1943, 1949, 1952, 1956, 1980 ; Denèfle *et al.*, 1980 a et b ; Denèfle *in* Freytet *et al.*, 1989 ; Guenet, 1993 ; Vergne, Denèfle, 1993 ; Diot *in* Allée *et al.*, 1997 et Marambat *in* Valadas, Marambat, 1999), (fig.11 et 12).

Un nécessaire état des lieux de ces travaux montre que si les grandes lignes de l'évolution de la végétation des douze derniers millénaires en Limousin sont connues, de nombreuses questions se posent encore en terme de reconstitution de la dynamique naturelle de la végétation et, plus encore, en terme de modélisation palynologique des processus de l'anthropisation. Ce bilan pollenanalytique, qui se veut le plus exhaustif possible, nécessite une relecture à la lumière des données actuelles.

Sont concernées uniquement les analyses polliniques de milieux tourbeux (tourbières proprement dites, fonds de vallons, principalement). En effet, par souci de clarté, les analyses polliniques de sites archéologiques (Diot, 1985, 2001 et 2002 ; Tardiveau *et al.*, 1990 ; Dussot, Manville, 1991 entre autres), obéissant à une toute autre problématique, ont été écartées.

3.1 La reconstitution pollenanalytique de la dynamique naturelle de la végétation en Limousin

3.1.1. Un Tardiglaciaire et un début de l'Holocène tronqués et atypiques

Les analyses polliniques des tourbières du plateau de Millevaches réalisées jusqu'à aujourd'hui montrent une histoire de la végétation tardiglaciaire incomplète puisqu'elle démarre au Dryas récent. A la Ribière nègre (commune de Peyrelevade Corrèze, Guenet, 1993), une date de $11\,210 \pm 120$ BP (tabl.6) est la plus ancienne date radiocarbone de tout le Limousin, mais elle est considérée comme vieillie par l'auteur. Le Dryas récent est mal représenté sur le plateau puisque simplement deux analyses de tourbières le révèlent (Peyrelevade et le Moulin de Prugnolas, commune de Royère-de-Vassivière, Creuse, Guenet, 1993). Il paraît très atypique comparé au reste du Massif central dans la mesure où une importante nappe de *Cyperaceae* ne permet pas d'obtenir une image claire de la steppe à armoise (Peyrelevade). L'information paléobotanique est difficile à cerner car les sites du plateau n'étaient pas de véritables cuvettes lacustres au Tardiglaciaire mais des sols hydromorphes de têtes de vallées, mal drainées, favorables au développement d'une taïga locale riche en *Cyperaceae*, et peu aptes à enregistrer la végétation régionale steppique, établie sur sols plus secs. A Peyrelevade, le fait le plus marquant est l'absence totale de *Quercus* dont la perception est probablement masquée par la nappe de *Cyperaceae* dans la mesure où, à Prugnolas, ses taux sont relativement élevés (1,5 %). *Corylus* est représenté dans les deux sites.

La dynamique holocène de la végétation montre également de profondes singularités. Le Préboréal est souvent incomplet dans la majorité des sites analysés. Une apparition simultanée de *Quercus* et de *Corylus* à Peyrelevade constitue un fait unique dans tout le Massif central. A Prugnolas, la situation est différente : *Corylus* se développe avant *Quercus* ce qui constitue aussi un fait unique dans le Massif Central. En effet, il était établi à propos du Préboréal que « dans une deuxième étape, c'est d'abord exclusivement *Quercus* qui apparaît en courbe continue et

croissante pour atteindre des taux de l'ordre de 5 à 10 % » (Beaulieu *et al.*, 1988). Il est impossible de corréliser ces épisodes avec d'autres analyses polliniques publiées jusqu'à aujourd'hui, y compris avec celle de Combe-l'Epine (Royère-de-Vassivière, Creuse, Valadas, Marambat, 1999). Le démarrage sédimentaire de ce fond de vallon révèle un Préboréal plus tardif. Contrairement à ce qu'avancent les auteurs, cette analyse ne permet pas de prouver une installation synchrone de *Quercus* et de *Corylus* à cette période. Par ailleurs, le Préboréal est marquée plus classiquement par l'essor de *Betula* et de *Pinus* mais sans qu'il ne soit possible d'établir une dynamique d'installation et une hiérarchisation entre ces deux taxons arboréens, même si *Betula* semble prédominer. Cette méconnaissance de cette époque s'explique par l'existence de nombreux hiatus sédimentaires, relevant sans doute d'une restructuration du drainage, avant que les milieux de dépôt ne commencent à se transformer en tourbières vraies. Enfin, *Ulmus* fait sa première apparition mais de manière très isolée (Prugnolas) tandis que la régression des steppe est généralisée.

3.1.2. Du Boréal au Subboréal : une histoire de la végétation très spécifique

Le Boréal, et plus particulièrement sa fin, est plus souvent représenté (Peyrelevade, Prugnolas et Combe-l'Epine; tourbière des Lattes/Barsanges, commune actuelle de Pérols-sur-Vézère, Corrèze, Dubois *et al.*, 1942, Lemée 1949 ; tourbière de Malsagne, commune de Peyrelevade, Corrèze, Dubois, Dubois, 1944). Il est classiquement marqué par une nette prédominance de *Corylus* sur *Quercus*, même si ce dernier est toujours remarquablement présent. Les apparitions d'*Ulmus*, certes, se généralisent mais son extension semble bien modeste sur le plateau de Millevaches. *Alnus* est noté pour la première fois. A Peyrelevade, après le maximum de *Corylus*, *Tilia* est observé de manière unique et juste avant une date de $7\,370 \pm 150$ BP (date peu précise acceptée par l'auteur, Guenet, 1993). Les premières occurrences de ce taxon apparaissent donc plus précoces qu'en Auvergne centrale, où l'enrichissement en *Tilia* des chênaies est daté de 7 000 BP (Beaulieu *et al.*, 1988). A Lattes, à Malsagne, des fréquences non négligeables de *Tilia* sont retrouvées dans des périodes décrites comme relevant de la fin du Boréal par les auteurs, même si, pour ces dernières analyses, relativement anciennes, des réserves dans l'interprétation des résultats doivent être émises particulièrement en raison des conditions de carottage de l'époque, ne préservant pas aussi bien des problèmes de contaminations que la sonde russe.

La transition Boréal - Atlantique est difficile à définir et le croisement des courbes de *Quercus* et de *Corylus* ne semble pas être un bon marqueur de cette transition, sauf à Prugnolas, où la chute de *Corylus* la matérialise nettement. En revanche, cette chute n'apparaît pas forcément au Longeyroux (tourbière du Longeyroux ou Longéroux, communes de Meymac, Chavanac et Saint-Merd-les-Oussines, Corrèze, Denèfle *et al.*, 1980). Sur ce site, la base du diagramme pollinique est d'ailleurs très difficile à interpréter. En effet, celle-ci est supposée relever de la fin du Boréal par les auteurs, principalement en raison des très fortes fréquences de *Corylus*. En revanche, la date du fond de carottage de $7\,415 \pm 105$ BP est atlantique. Le cortège pollinique, hormis les très fortes fréquences de *Corylus*, est également plutôt atlantique : courbe continue de *Tilia* (son apparition paraît donc encore plus précoce qu'à Peyrelevade), d'*Ulmus*, occurrences de *Fraxinus*, *Fagus* et même de *Juglans*, ce qui, pour ce dernier, peut soulever des problèmes de contaminations éventuelles.

A partir de $6\,830 \pm 95$ BP (Longeyroux), les fortes fréquences de *Quercus* rencontrées (> 60 %) suggèrent une extension de la chênaie diversifiée ; en même temps, les taux de *Corylus* reculent. Toutefois, les fréquences atlantiques de *Quercus* restent toujours globalement limitées. *Tilia* progresse nettement tout comme *Ulmus*. *Fraxinus* fait également son apparition, toujours postérieurement à celui de *Tilia*, à une date voisine de $6\,850 \pm 140$ BP (Peyrelevade). C'est assez

proche de son extension auvergnate (Beaulieu *et al.*, 1988), ce qui renforce l'idée qu'il n'y a pas eu de diachronisme pour l'extension de ce taxon dans le Massif central. En revanche, son développement est plus limité sur le plateau de Millevaches tout comme *Ulmus*. Il semble même qu'il y ait un gradient altitudinal depuis la haute-Auvergne vers le plateau, via l'Artense (Vergne, 1989 ; Guenet, 1993), quant à l'abondance de *Fraxinus* et d'*Ulmus*. Important à l'Est, leur rôle est très faible dans la végétation du Millevaches, sinon nul (Prugnolas).

C'est autour de $4\,870 \pm 70$ BP que les premières occurrences de *Fagus* sont notées (Peyrelevade). Au Longeyroux, des occurrences bien plus précoces sont observées, mais dans un contexte où des suspicions de contaminations naturelles, par percolation de grains de pollen, existent. A la tourbière de Lattes/Barsanges, des taux non négligeables de *Fagus* sont effectivement notés à la fin d'une période identifiée au Boréal par les auteurs en raison des taux très élevés de *Corylus*. De nouveau, la question des conditions de sondage se pose d'autant plus que sur le même site, Lemée (1949) observe des occurrences de *Fagus* mais plus tardivement. Toujours autour de $4\,870 \pm 70$ BP, *Ulmus* disparaît ce qui d'après Guenet (1993) constitue un bon marqueur de la transition Atlantique - Subboréal. Lemée (1980) avait déjà indiqué pour la région voisine des Monts de la Marche le rôle joué par *Ulmus* comme signal de la fin de l'Atlantique et du début du Subboréal. Excepté ceci, cette transition est difficile à cerner sur le plateau de Millevaches principalement en raison d'une absence de variations significatives de la représentation de *Corylus* et surtout de *Quercus*.

La courbe continue de *Fagus*, typique du Subboréal dans le Massif central, est située vers $4\,080 \pm 70$ BP (Peyrelevade) et vers $3\,650 \pm 95$ BP (Longeyroux). Ce taxon arrive donc avec, au moins, 600 ans de retard après son installation en Haute-Auvergne, pourtant proche. Deux temps sont à distinguer dans sa progression limousine si caractéristique. Son arrivée et la mise en place de chênaies-hêtraies datent approximativement de 4 000 BP. Et ce n'est que vers 3 400 BP, qu'il domine ce groupement forestier ($3\,460 \pm 60$ BP à Peyrelevade). La comparaison avec d'autres sites plus bas en altitude et en position plus atlantique (Mur de Sologne, Beaulieu *et al.*, 1991 ; estuaire de la Loire, Planchais, 1971) montre une extension du hêtre à partir de 3 400 - 3 200 BP seulement, soit près de 1000 ans après son succès auvergnat. Guenet (1993) pose la question du déterminisme de cette installation différée du hêtre qui fait apparaître le plateau de Millevaches comme une zone intermédiaire. L'hypothèse consiste en une péjoration climatique, caractéristique du Subboréal, moins accentuée à cette altitude qu'en Haute-Auvergne, et donc insuffisante pour entraîner un net recul des chênaies au profit de *Fagus*. A Orluc (commune de Pérors-sur-Vézère, Corrèze, Denèfle *et al.*, 1980), l'excellente représentation subboréale de *Tilia*, essence mésophile, tend à confirmer ceci. En effet, sa courbe continue ne s'interrompt qu'à $3\,015 \pm 180$ BP. Cette date semble néanmoins très rajeunie dans la mesure où *Fagus* n'est pas encore le principal taxon arboréen. Tout ceci suppose que le démarrage sédimentaire à Orluc doit être rapporté au Subboréal plutôt qu'à l'Atlantique comme le suggéraient les auteurs (fig.13). La représentation de *Fagus* en courbe continue dès la base le prouve.

Le Subboréal à Millevaches se différencie aussi fortement de celui de la haute-Auvergne, et notamment de la proche Artense (Vergne, 1989 ; Guenet, 1993), par le fait qu'*Abies* ne pénètre pas sur le plateau en dépit d'une pluviosité abondante. De nouveau, le caractère moins marqué du climat est avancé (Guenet, 1993).

Cette relecture des nombreuses analyses polliniques de milieux tourbeux en Limousin démontre, qu'outre le problème de datations radiocarbone souvent très imprécises, de nombreuses interrogations quant à la dynamique naturelle de la végétation, au cours du Tardiglaciaire et de l'Holocène, demeurent. Il est apparu opportun de les inventorier brièvement mais précisément.

Chronozones	Sites majeurs	Datations radiocabone (BP)	Bilan des connaissances quant à la dynamique naturelle de la végétation	Interrogations persistantes - Objectifs
Subboréal	Orluc	3015 ± 180	-quasi-disparition de <i>Tilia</i>	-expliquer l'installation retardée de <i>Fagus</i> et l'absence d' <i>Abies</i> -éclaircir la transition Atlantique / Subboréal et valider le calage chronologique proposé
	Peyrelevade	3460 ± 60	-prédominance de <i>Fagus</i> : mise en place des hêtraies et des hêtaies-chênaies	
	Longeyroux	3650 ± 95	-absence d' <i>Abies</i>	
	Peyrelevade	4080 ± 60 (date isolée)	-mise en place des chênaie-hêtraies -pas de variations significatives de <i>Quercus</i>	
Atlantique	Peyrelevade		-disparition d' <i>Ulmus</i>	-vérifier la validité de la disparition d' <i>Ulmus</i> comme marqueur de la transition Atlantique/Subboréal
	Peyrelevade	4780 ± 70 (date isolée)	-1 ^{ères} occurrences régulières de <i>Fagus</i>	-valider le calage chronologique proposé
	Longeyroux	6830 ± 95	-la chênaie diversifiée est en place	-comprendre la dynamique en « deux temps » de <i>Corylus</i> et calage chronologique
	Peyrelevade	6850 ± 140	-véritable recul de <i>Corylus</i> -extension limitée de <i>Fraxinus</i> , <i>Ulmus</i>	
	Longeyroux Peyrelevade	7415 ± 105 7370 ± 150	- <i>Tilia</i> est déjà installé -démarrage de <i>Tilia</i>	-régler la question du démarrage de <i>Tilia</i>
	divers sites		-essor modéré de <i>Quercus</i> -recul rare de <i>Corylus</i> (Prugnolas uniquement)	-comprendre l'atypie de <i>Quercus</i> -éclaircir la transition Boréal-Atlantique. Calage chronologique
Boréal	divers sites		-1 ^{ères} notations d' <i>Alnus</i> -généralisation des apparitions d' <i>Ulmus</i> -nette prédominance de <i>Corylus</i> sur <i>Quercus</i> qui est toujours fortement présent	-élucider le démarrage d' <i>Ulmus</i> -Calage chronologique de la dynamique de <i>Corylus</i>
Préboréal	Prugnolas		-démarrage d' <i>Ulmus</i> -succès de <i>Corylus</i> antérieur à celui de <i>Quercus</i> - <i>Betula</i> et <i>Pinus</i> abondants	-trancher la question de la simultanéité ou non du développement de <i>Quercus</i> et de <i>Corylus</i> . Calage chronologique
	Peyrelevade		-apparition simultanée de <i>Quercus</i> et de <i>Corylus</i> -régression des steppiques -essor régional de <i>Betula</i> puis de <i>Pinus</i>	-éclaircir la première dynamique forestière de l'Holocène. Calage chronologique -période incomplète
Dryas récent	Prugnolas		-présence de <i>Quercus</i> et de <i>Corylus</i>	-préciser la dynamique de la végétation tardiglaciaire -périodes plus anciennes ? -période incomplète
	Peyrelevade	11210 ± 120 (date vieillie)	-présence de <i>Corylus</i> -absence de <i>Quercus</i> -importante nappe de <i>Cyperaceae</i> masquant la steppe à <i>Artemisia</i>	

Au cours de cette première étape de synthèse, étaient concernées uniquement les périodes où l'influence de l'homme sur son environnement n'est pas perceptible, ou alors faiblement, par l'analyse pollinique. C'est pourquoi, dans un premier temps, il n'a pas été fait mention des premières traces d'anthropisation atlantiques et des différents impacts anthropiques mis en évidence au Subboréal et au Subatlantique. C'est seulement dans un second temps (cf. ci-après) qu'est proposée une relecture critique des données pollenanalytiques pour ces périodes.

3.2. Chronologie et modalités de l'anthropisation en Limousin

3.2.1. L'exploitation des espaces sur la Montagne limousine

Le développement des sociétés agro-pastorales néolithiques

C'est durant l'Atlantique qu'est observée la toute première trace d'anthropisation néolithique du plateau de Millevaches (Peyrelevade), (fig.14). Sur quatre spectres successifs datés de $4\ 870 \pm 70$ BP, de nombreuses rudéro-ségétales dont *Plantago lanceolata* et des *Urticaceae* sont observées en même temps qu'une notation de *Cerealia* et qu'une petite diminution des taux de *Quercus*. Antérieurement à cet épisode, toujours à Peyrelevade, une chute drastique de *Quercus* avait été interprétée dans un premier temps par l'auteur comme une attaque anthropique (Guenet, 1992). Il précisa ensuite que les indices étaient trop faibles pour conclure avec certitude sur cette origine (Guenet, 1993).

A Prugnolas (Guenet, 1993), un éclaircissement de la chênaie est contemporain de la manifestation de *Cerealia*, d'une notation de *Plantago lanceolata*, d'une poussée de *Poaceae* et de l'extension des landes à *Ericaceae* (fig.14). Cet épisode agro-pastoral, très ponctuel, ne peut être daté en raison d'un rejet de la date radiocarbone voisine par l'auteur. Il est dans tous les cas antérieur à celui de Peyrelevade où est constatée, autour de $4\ 080 \pm 60$ BP, alors que *Fagus* démarre tout juste sa courbe continue, une brusque diminution de ses fréquences qui peut être attribuée à des actions anthropiques rapportées au Néolithique final. Elles s'exercent à l'échelon régional d'autant plus spectaculairement sur cette essence qu'elle est encore peu représentée, et donc plus facilement réductible selon l'auteur cité.

A Orluc (Denèfle *et al.*, 1980), entre les niveaux 130 et 120 cm, une occupation néolithique a été relevée par les auteurs en raison d'une rétraction de la chênaie-hêtraie concomitante de la notation de différentes rudérales (*Rubiaceae*, *Rumex*, et première observation de *Plantago sp.*), d'une progression des *Poaceae* et postérieurement de *Betula*. Cet événement est d'évidence plus tardif (protohistorique ?) en raison d'un démarrage de la tourbification que nous rapportons au Subboréal et non à l'Atlantique. En effet, *Fagus* est totalement implanté dès la base. En revanche, il ne peut être calé chronologiquement avec une plus grande précision dans la mesure où la datation de $3\ 015 \pm 180$ BP paraît rajeunie et qu'une notation synchrone de *Juglans* induit des problèmes de contaminations. Par la suite, il n'y a aucun indice pollinique sérieux à un maintien de l'occupation à l'âge du Bronze et à l'âge du Fer dans le voisinage du site d'Orluc.

Si une implantation humaine sur le plateau de Millevaches ne fait pas de doute au cours du Néolithique *lato sensu*, il n'y a aucun argument pollinique d'une origine anthropique, au moins *pro-parte*, à l'installation différée de *Fagus*. Néanmoins, Guenet (1993) envisage cette possibilité, en raison des qualités mécaniques et de conservation du bois de chêne supérieures à celle du hêtre, ce dernier ayant pu bénéficier des espaces libérés par le chêne, préférentiellement exploité. Le bois de chêne trouve en effet de multiples usages (construction, navigation, tonnellerie, tannerie) alors que le hêtre est surtout un bois de chauffage. Ce n'est que très

récemment qu'il est devenu un bois d'ouvrage (meubles). En l'absence d'autres analyses polliniques, l'auteur n'a pas pu trancher. Plus récemment, sur un site plus septentrional (Combe-l'Epine), (Valadas, Marambat, 1999), l'hypothèse d'une facilitation anthropique à l'installation de *Fagus* est en somme assez ténue.

Enfin, se pose la question de l'origine de la non pénétration d'*Abies*, autre qu'un recul climatique subboréal, moins prononcé sur le plateau de Millevaches, que dans la Haute-Auvergne.

Les pratiques agro-pastorales protohistoriques

Lors de la mise en place effective des hêtraies, datée de $3\,460 \pm 60$ BP (Peyrelevade), des indices polliniques, certes très ténus, d'actions humaines sur la végétation apparaissent (fig.15). Au Longeyroux, une progression des *Poaceae* est parallèle à un plateau dans la courbe de *Fagus*, de la notation d'une messicole (*Centaurea cyanus*) et de rudérales (*Chenopodiaceae*). A l'issue de cet épisode, les landes se développent. Il est difficile d'authentifier ces observations en terme d'anthropisation concernant le début de l'âge du Bronze tant les indices sont faibles. Néanmoins, à Peyrelevade, dans le même temps, *Cerealia* peut témoigner d'une présence humaine qui tend à être confirmée par les notations de *Rumex*, *Plantago lanceolata* et la bouffée de *Poaceae*.

Lors du règne de *Fagus*, un défrichement est noté, avec manifestations de céréales (Prugnolas). Les indices polliniques d'anthropisation semblent dans l'ensemble plus vigoureux. Mais, il est impossible de caler cet épisode précisément dans le temps, excepté qu'il peut relever de l'âge du Bronze. En effet, la découverte d'une hâche du Bronze dans la tourbière de Redon-Bort/Barsanges (commune de Pérois-sur-Vézère, Corrèze, Lemée 1949) a permis de synchroniser cette période protohistorique avec le maximum de l'extension du hêtre. Il est même postérieur au Bronze ancien puisqu'il succède à l'épisode de Longeyroux-Peyrelevade. A Combe-l'Epine, c'est uniquement durant cet optimum de la hêtraie que le premier impact anthropique est indéniable (*Cerealia* puis *Secale*, diverses apophytes telles *Plantago lanceolata*, *Chenopodiaceae*, *Rumex* etc, extension de la lande à *Calluna* et des *Poaceae*). Toutefois, cette analyse pollinique permet difficilement de qualifier cet impact humain de « fort », tant les indices sont légers et ponctuels, et de « tardif » tant l'analyse pollinique est lâche et que les données radiométriques sont insuffisantes.

Le tournant du second âge du Fer et de la conquête romaine

Le Subatlantique est marqué par le terme du règne de *Fagus*. Ce phénomène est perceptible dans tous les sites du plateau de Millevaches¹ (Lemée, 1949 ; Denèfle *et al.*, 1980 ; Guenet, 1993) mais n'a pas fait l'objet de datations précises. Tout ce que l'on sait est que cette forte régression de la hêtraie est antérieure à $2\,070 \pm 80$ BP (Longeyroux). Ce démarrage d'une grande campagne de déforestation qui contrecarre, pour la première fois, la dynamique naturelle de la végétation est donc probablement, et pour l'instant, à rapporter à l'âge du Fer. A Orluc, l'extension synchrone des landes à *Calluna* peut être considérée comme une contrepartie à cette déforestation de la hêtraie. Dans le site voisin de Puy-de-Bonne (commune de Pérois-sur-Vézère, Corrèze, Denèfle *et al.*, 1980), l'analyse pollinique livre une séquence entièrement subatlantique, (l'hypothèse d'un démarrage atlantique est, selon nous, à exclure), ce qui est parfaitement en accord avec la datation par thermoluminescence (à 200 BC) de débris d'un vase situés au fond de

¹ Cette déforestation de la hêtraie est également observée dans les sites des Monts de la Marche, des Monts de Blond et d'Ambazac (Lemée, 1949 ; Denèfle *et al.*, 1980) et dans les fonds de vallon des bas plateaux limousins (Allée *et al.*, 1997).

la tourbière. A la fin de la période laténienne, le milieu apparaît très déboisé comme le montre les très faibles fréquences de *Fagus* et de *Quercus*. Le rapport PA/T, pourtant toujours très important (70 - 80 %), s'explique par les fortes fréquences de *Betula* et d'*Alnus*, deux taxons probablement représentés *in situ*. La présence d'*Artemisia*, *Plantago sp*, *Rumex*, *Rubiaceae*, *Potentilla sp* révèlent l'existence de pratiques pastorales.

La transition La Tène - conquête romaine et ensuite la période gallo-romaine témoignent de la pérennité et de la croissance continue de la pression agro-pastorale. La poursuite des défrichements dans la hêtraie est contemporaine d'une progression de nombreux marqueurs pastoraux, des *Poaceae* et de l'extension des landes à *Ericaceae* (postérieurement à 2 070 ± 80 BP au Longeyroux). A Puy-de-Bonne, enfouis à 90 cm de profondeur, les tuyaux d'une canalisation en liaison avec une villa gallo-romaine, attestée à peu de distance, ont été attribués à la fin du III^e siècle de notre ère par une étude dendrochronologique (Denèfle *et al.*, 1980). Le contexte paléo-environnementale montre qu'une aulnaie s'est développée sur le site. La variation de l'hydromorphie constatée est due aux activités de construction et d'aménagement du site. La pression anthropique semble perdurer par la suite comme l'indique l'augmentation croissante des *Poaceae*, les notations régulières de marqueurs pastoraux (*Rubiaceae*, *Chenopodiaceae*, *Artemisia*, *Rumex*, *Potentilla*) et les premières observations des nitrophiles liées à la présence de troupeaux (*Urtica*).

La question de la destination agricole des espaces gagnés sur la forêt apparaît primordiale. Mais, il est, le plus souvent, difficile d'y répondre. Ainsi, il semble qu'aucune recherche systématique des grains de pollen de céréales n'ait eu lieu au cours des analyses polliniques publiées en 1980 (Denèfle *et al.*, 1980) qui livrent, en général, des séquences subatlantiques particulièrement dilatées et intéressantes d'un point de vue « anthropisation ». Ce n'est pas le cas de Peyrelevade (Guenet, 1993), mais un hiatus affecte probablement la transition Subboréal-Subatlantique. En revanche, l'analyse pollinique du Moulin de Prugnolas (Guenet, 1993) révèle l'existence de cultures. En effet, immédiatement après la régression de *Fagus*, une forte anthropisation est même marquée par des fréquences polliniques très importantes de *Cerealia* (de l'ordre de 15 %) ce qui laisse envisager l'étendue des terres arables, à proximité de la tourbière. En outre, un pastoralisme important est suggéré par l'expression maximale des landes à *Calluna* et par l'extension de *Poaceae*. Ce système agro-pastoral est donc totalement mixte. Il est, à l'heure actuelle, impossible de situer dans le temps ces observations.

L'occupation post-gallo-romaine et la gestion médiévale des terroirs agricoles

La tourbière des Meillauds, située en plein cœur de la Montagne limousine, à la bordure extérieure nord du plateau de Millevaches, est un site particulièrement intéressant dans la mesure où l'analyse pollinique a dévoilé une image dilatée du Subatlantique (Valadas, Marambat, 1999). Elle reflète une forte anthropisation depuis la base, datée entre 235 et 425 AD (avec une probabilité de 62 % que la date calibrée soit située entre 315 et 425 AD), jusqu'au sommet. Parallèlement au récapitulatif des nombreuses informations paléoenvironnementales révélées, nous nous permettons d'ajouter quelques éléments d'interprétation. En effet, au début du remplissage, rapporté à la fin de la période gallo-romaine, la hêtraie-chênaie, selon nous, n'occupe plus régionalement une place si importante. Le rapport PA/T, au démarrage assez fort (80 %), est expliqué en grande partie par les taux d'*Alnus* élevés. Par ailleurs, les faibles taux de *Betula* et de *Corylus* ne peuvent témoigner de l'existence de clairières dans les forêts environnantes. Concernant plus spécialement le noisetier, il est vrai que ce taxon peut marquer la présence de trouées dans la forêt grâce à sa forte pollinisation, due à une floraison favorisée par l'éclaircissement, mais pas dans les proportions retrouvées aux Meillauds. Bégeot (1998), montre

que, dans les petites éclaircies et les pâtures, la production pollinique de *Corylus* s'accroît très fortement pour atteindre des fréquences supérieures à 40 %. En conclusion, c'est donc une augmentation prononcée de *Corylus* qui marque l'ouverture du milieu forestier. Les vicissitudes constatées dans sa représentation aux Meillauds sont plutôt à relier à des variations de sa perception régionale. Aussi, pour nous, un milieu nettement plus ouvert que de simples clairières dans la hêtraie-chênaie est envisagé, ce qui est d'ailleurs plus conforme aux interprétations régionales pour cette période.

Dès le III^e siècle de notre ère, les auteurs évoquent une importante mise en culture avec principalement une culture de *Secale* (Valadas, Marambat, 1999). Il semble même que cette activité soit prépondérante au regard des taux, somme toute modérés, des indicateurs pastoraux (*Rubiaceae*, *Cichorioideae*...). Par la suite, les terres arables s'étendent.

Les auteurs envisagent autour des spectres 100 à 110 cm une déprise agricole. S'il est vrai que la représentation des céréales diminue remarquablement, les médiocres fréquences des marqueurs anthropiques sont peut-être également à mettre en relation avec la forte hausse des taux d'*Alnus*. Le développement d'une aulnaie sur le site peut effectivement constituer un frein important à l'enregistrement pollinique des autres taxons. Les céréales, au sens large, disséminent très mal. Aussi, l'hypothèse d'une régression des cultures nous semble donc à nuancer. En revanche, les causes de cette variation de l'hydromorphie, qui, elle, est bien certaine, demeurent inconnues et peuvent, au moins *pro-parte*, être d'origine anthropique. La meilleure preuve à ceci est que, dans les spectres suivants, le retour à des taux plus modérés d'*Alnus* s'accompagne d'un essor des indicateurs anthropiques, et notamment des céréales.

A partir de 80 cm, la pression anthropique s'accroît. Elle est à la fois forte, continue et se diversifie progressivement. Les paysages agraires se maintiennent et la culture de *Fagopyrum* (probablement *Fagopyrum esculentum*) fait son apparition en haut de la séquence. Par ailleurs, cette pratique agraire ne semble plus être la seule activité agro-économique développée dans le secteur des Meillauds. De nouveaux espaces sont gagnés sur les milieux forestiers résiduels. La nouvelle diminution des taux de *Fagus*, corrélée à un rapport PA/T minimal (35 %), témoigne de l'ouverture maximale du milieu. Ces espaces sont, en partie, des terres arables, comme le suggère l'expression optimale des céréales en haut de la séquence. Mais elles sont majoritairement dévolues au pâturage comme tend à le prouver l'augmentation des signaux polliniques pastoraux (*Urticaceae*, *Rosaceae*, *Plantago lanceolata*, *Cichorioideae*...). Enfin, cette diversification de l'activité humaine prend probablement en compte la possibilité d'une culture de *Castanea* à une période plus tardive.

Par conséquent, dès le III^e siècle après J.-C., une forte emprise du territoire se manifeste dans ce secteur de la Montagne limousine. L'économie est principalement orientée vers la culture des terres avec notamment la culture du seigle. Par la suite, cette pression anthropique, très soutenue, est globalement continue et diversifiée. Bien évidemment, quelques limites à l'interprétation méritent d'être soulignées comme le maillage très lâche de l'analyse pollinique, qui s'interrompt, d'ailleurs, à 40 cm de profondeur. D'autre part, l'impossibilité de proposer un cadre chronologique à tous ces commentaires est dommageable. Néanmoins, cette analyse demeure de toute première importance, dans la mesure où un comportement agro-pastoral tout à fait caractéristique est mis au jour.

Un essor considérable de l'influence humaine est manifeste autour de 960 ± 80 BP (Orluc in Denèfle *et al.*, 1980). Selon nous, ce site atteste, à partir de la fin du I^{er} millénaire, d'une intense activité agricole qui s'exprime avec le développement des landes à *Calluna* ce qui signe la dégradation des sols. La fréquentation du site, et de ses proches environs par le bétail, se déduit clairement par les courbes continues d'indicateurs pastoraux très importants (*Rumex*, *Plantago*, *Rubiaceae*, *Chenopodiaceae*...). La forte hausse des *Poaceae* peut témoigner de l'extension des

pelouses pâturées, d'autant plus que de nouveaux espaces sont gagnés sur la hêtraie. L'augmentation des taux de *Quercus* sont explicables par un apport lointain accru du fait de l'ouverture maximale du milieu, comme le révèle le rapport PA/T minimal (inférieur à 50 %). L'existence de terres labourées dans le secteur est possible mais les céréales n'ont visiblement pas fait l'objet de reconnaissance systématique ce qui n'est pas le cas pour le lac d'Auriat (Guenet, 1993), situé plus au nord. Si l'on admet la correspondance chronologique, en raison de la forte extension des landes à *Calluna*, qui est retrouvée à Auriat, il apparaît une forte emprise agricole avec un système de production totalement mixte. La superficie des pâturages semble maximale, comme peut le témoigner les fréquences optimales des *Poaceae*, et leur fréquentation, ainsi que celles des landes, par le bétail ne fait pas de doute. Tous les indicateurs pastoraux sont à leur apogée particulièrement ceux liés au piétinement (*Asteroidae*, *Rosaceae*). Les terres cultivées sont à la fois très étendues et proches du milieu de dépôt comme peuvent le témoigner des fréquences de céréales très rarement atteintes sur le plateau. En revanche, *Fagopyrum* n'est pas observé, sauf à Orluc (Denèfle *et al.*, 1980), mais en haut de la séquence, donc rapportable à une période plus tardive. Dans ce dernier site, l'occupation semble continue et les activités humaines se diversifient notamment avec la culture probable de *Juglans* qui présente des taux avoisinant les 10 %. A Auriat, des fréquences supérieures à 10 % de *Castanea* laissent penser que les châtaigneraies sont autour du site. Enfin, l'interprétation d'une réintroduction médiévale de *Tilia*, dont les fréquences n'évoluent de façon guère significative, semble quelque peu hardie surtout quand on connaît le caractère aléatoire de sa dispersion pollinique.

Une occupation médiévale du plateau de Millevaches continue n'est pas relevée dans tous les sites. A Longeyroux (Denèfle *et al.*, 1980), *Fagus* connaît un ultime succès, à 895 ± 80 BP, occasionnant une hausse du rapport PA/T. La hêtraie reprend de l'espace sur les zones agraires, comme le signalent les diminutions des *Poaceae* et l'effondrement des landes à *Ericaceae*. Le recul de la pression agro-pastorale, qui n'est pas signalé par les premiers auteurs, est situé entre le XI^e et le XIII^e siècles. A la suite de cet épisode, une nouvelle ouverture du milieu est démontrée par le recul des essences forestières, sauf *Betula*, taxon héliophile, qui en profite. La reprise des pratiques agro-pastorales est certaine, à la vue des formidables taux des *Poaceae* et de la reprise des indicateurs anthropiques en haut de la séquence. Dans le même temps, *Castanea* est noté pour la première fois.

La déprise agricole moderne et la politique de reboisements en résineux

Une baisse de l'anthropisation est marquée principalement par une hausse du rapport PA/T, expliquée notamment par une hausse des taux de *Pinus* et de *Betula* (Moulin de Prugnolas). Cette déprise agricole est révélée par une rétraction manifeste des surfaces cultivées. La pression anthropique se tourne désormais majoritairement vers l'élevage extensif. Le point final à cette importante mutation agronomique est la vaste politique de reboisements en résineux qui est visible dans le haut de très nombreux diagrammes avec les premières notations de *Picea*.

Un bilan critique et constructif pour le plateau de Millevaches

Chrono zones	Périodes archéologiques, historiques		Sites majeurs	Datations radio-carbone (BP)	Bilan des connaissances quant à l'anthropisation	Interrogations persistantes - Objectifs
SUBATLANTIQUE			divers sites		-déprise agricole, développement d'un pastoralisme extensif et forte politique de reboisements en résineux	
		Moyen-Age	Longeyroux	895±80	-recul de la pression agro-pastorale	-évènement isolé et unique ? -proposer un calage chronologique précis -régler les questions d'arboriculture (<i>Castanea</i> , <i>Juglans</i>)
		? ? Moyen Age	Auriat Orluc Orluc	? ? ?	-culture de <i>Castanea</i> -culture probable de <i>Juglans</i> -culture de <i>Fagopyrum</i>	
		Post-gallo-romain	Orluc	960±80	-forte emprise agricole	-développer un modèle de développement des activités agro-pastorales (pratiques, intensité, périodes de rupture...)
		? ? Antiquité	Meillauds	? ? 1695±40	-culture de <i>Fagopyrum</i> -culture de <i>Secale</i> -importante mise en culture	-trancher les démarrages des cultures du seigle et du sarrasin
			Puy-de-Bonne Orluc	200 BC ?	-milieu très déboisé + pratiques pastorales -extension de la lande à <i>Calluna</i> qui apparaît comme une contre-partie aux ouvertures du milieu	-préciser le rôle de l'homme et de ses pratiques agraires au cours de la Tène qui apparaît comme une période charnière
		La Tène	Longeyroux divers sites	2070±80 ?	-campagne de déforestation déjà entamée -ruine de la hêtraie-chênaie	-apporter un calage chronologique indispensable
SUBBORÉAL	1 ^{er} âge du Fer		?	?	?	-acquérir des données concernant l'ensemble de l'âge du Fer -proposer un calage chronologique précis
	âge du Bronze		Combe-l'Epine Prugnolas Longeyroux Peyre-levade	? ? 3460±60	-culture de <i>Secale</i> -défrichements + mises en culture -épisodes agro-pastorales voisins	-multiplier l'acquisition des données -informations parcellaires et ponctuelles sur l'influence des sociétés de l'âge du Bronze sur l'environnement
ATLANTIQUE	NEOLITHIQUE	Fin.	Peyre-levade	4080±60	-3 ^{ème} trace d'anthropisation de tout le Limousin	-examiner l'hypothèse d'une possible origine anthropique, au moins <i>pro parte</i> , de l'installation différée de <i>Fagus</i> et de l'absence d' <i>Abies</i>
			Prugnolas	?	-2 ^{ème} trace d'anthropisation de tout le Limousin	-proposer un calage chronologique plus précis des actions des sociétés agro-pastorales néolithiques
		moy.	Peyre-levade	4780±70	-1 ^{ère} trace d'anthropisation de tout le Limousin	-préciser cette trace : évènement isolé ou d'ampleur régionale ? -révéler des impacts antérieurs

3.2.2. L'influence humaine dans les bas-plateaux limousins

Les remblaiements des fonds de vallons se mettent en place tardivement dans l'Holocène, au cours du Subatlantique (Allée *et al.*, 1997). Ils commencent à l'âge du Fer pour les Genêts et le Temple (commune de Vicq-sur-Breuilh, Haute-Vienne) ou bien à l'époque gallo-romaine pour la Boiserie (commune de Peyrihlac, Haute-Vienne) et le Martoulet (commune de Saint-Germain-les-Belles, Haute-Vienne).

Au cours de l'âge du Fer

Les analyses polliniques des sites Les Genêts et Le Temple attestent incontestablement d'une augmentation de la pression anthropique durant l'âge du Fer.

D'après les auteurs, les versants présentent un milieu semi-ouvert dès le le âge du Fer ($2\ 415 \pm 40$ BP aux Genêts et $2\ 630 \pm 70$ BP au Temple, commune de Vicq-sur-Breuilh, Haute-Vienne, tabl.7). La hêtraie-chênaie, diversifiée à *Tilia*, *Ulmus* et *Carpinus*, est déjà ouverte en clairières mais les cultures sont peu présentes. Il est bon de préciser, tout de même, que ces vallons sont occupés par une dense aulnaie. Or, l'effet d'écran d'*Alnus* est assez lourd de conséquences d'autant plus que les céréales au sens large sont infra-représentées. Ceci peut aussi expliquer cette modeste présence d'anthropochores.

Toujours selon ces mêmes auteurs, des variations négatives dans la courbe d'*Alnus* ($2\ 325 \pm 45$ BP aux Genêts) correspondent à des déboisements de l'aulnaie. Elles apparaissent donc comme des marqueurs de l'anthropisation et n'obéissent pas à un signal climatique. Cette explication peut tout à fait être avancée dans la mesure où, les engrais chimiques étant d'une facture récente, beaucoup de cultivateurs utilisaient les zones humides pour obtenir du fourrage, certes de médiocre qualité. Toutefois, les variations de la courbe d'*Alnus* peuvent également être liées à des modifications du degré d'hygrométrie du fond de vallon. L'analyse pollinique du fond de vallon Le Martoulet exprime des phénomènes semblables.

Sur les versants, une réduction simultanée des espaces forestiers apparaît nettement. Elle est surtout démontrée par la diminution des taux de *Fagus*.

Enfin, durant cette même période, l'existence de quelques grains de pollen de *Castanea* pourrait suggérer que cet arbre fait partie de la flore indigène (Les Genêts). Néanmoins, cette découverte, bien que très importante, est totalement isolée en dépit du nombre relativement important d'analyses polliniques réalisées dans tout le Limousin. De plus, elle se fait à la base d'un milieu de dépôt particulier, organo-minéral, au contact avec une nappe caillouteuse. L'hypothèse d'une possible contamination a peut-être été écartée trop rapidement d'autant plus que le grain de pollen de *Castanea* est petit et peut circuler facilement.

A partir du second âge du Fer, indiscutablement, la baisse du rapport PA/T, expliquée par la décroissance progressive de *Fagus*, et des bouffées plus importantes de rudérales révèlent une légère hausse de l'anthropisation ($2\ 480 \pm 100$ BP, Le Temple). D'après les auteurs, la gestion du milieu semble discontinue puisque deux phases de déprise sont notées (absence de cultures et même de pâtures pour la seconde). Mais, les formations végétales existantes sur le milieu de dépôt (aulnaie, cariçaie...) présentent une telle extension, au regard des fréquences polliniques, que l'enregistrement pollinique est immanquablement biaisé. Ainsi, les deux phases de « déprises » coïncident, à chaque fois, avec de forts pics d'*Alnus*. Outre la présence d'une aulnaie, une nappe de *Cyperaceae* est probablement très étendue. Or, cette dernière influe très fortement sur la représentation pollinique. En effet, « tout se passe comme si la présence d'une nappe de *Cyperaceae* sur le site introduisait une étape intermédiaire, favorisant la destruction

différentielle des types polliniques les moins solides» (Beaulieu *et al.*, 1985). Une preuve possible est que, dès que les taux d'*Alnus* ou de *Cyperaceae* régressent fortement, la représentation des céréales se fait par bouffées (Le Temple, niveau 70 cm, entre autre). Tout ceci pour dire qu'il est, dans les cas présents, extrêmement difficile de qualifier le type et l'intensité de l'anthropisation.

De la transition La Tène - période gallo-romaine aux Temps Modernes

Autour de la transition La Tène - période gallo-romaine ($2\,025 \pm 50$ BP, La Boissérie), la forêt occupe encore une place importante. Mais, les auteurs envisagent l'existence de clairières du fait des notations de *Corylus*, de *Betula*, de *Rhamnus*, d'*Euonymus*, de *Sambucus*, d'*Ilex* et de *Frangula*. Parallèlement, les cultures sont présentes mais en faibles taux. *Castanea* est signalé. Ensuite, durant l'Antiquité, les déboisements, plus accentués, semblent favoriser *Quercus* au détriment de *Fagus* ($1\,935 \pm 50$ BP à la Boissérie, $1\,910 \pm 75$ BP au Martoulet, commune de Saint-Germain-les-Belles, Haute-Vienne). A notre avis, la prudence s'impose dans les interprétations d'une possible exploitation privilégiée du hêtre par rapport au chêne car ce dernier repousse plus facilement de souche. Qui plus est, le grain de pollen de *Quercus* est apte à pénétrer tous les milieux et cette essence est supra-représentée polliniquement (Guenet, 1986). Pour toutes ces raisons, l'hypothèse d'une phase à part entière dans la dynamique forestière régionale de *Quercus* (Lemée, 1980) nous semble devoir être révisée. Les augmentations constatées sont en effet plutôt explicables par une perception régionale accrue du chêne à la suite des ouvertures du milieu forestier. Les observations de *Secale* et de *Fagopyrum* constituent indéniablement les premiers témoignages polliniques d'une diversification agraire durant l'Antiquité (Le Martoulet).

Plus tardivement, autour du VI^e-VIII^e siècles, les prairies et les cultures se développent massivement au détriment des espaces forestiers réduits désormais à la portion congrue ($1\,385 \pm 40$ BP, le Martoulet). Dans ce même site, en haut de la séquence, un allègement de la pression anthropique est révélé par un recul net des céréales et des rudéro-ségétales, ainsi que par un ultime soubresaut de *Fagus*. Ce repli n'a pas fait l'objet de datation.

Un véritable essor agro-pastoral est constaté à partir de $1\,285 \pm 40$ BP (La Boissérie) alors que cette fois-ci la représentation de l'aulnaie est modérée. Hormis quelques rares lambeaux forestiers, l'espace est fortement anthropisé. Les terres sont largement valorisées par une mise en culture et un élevage soutenus. Le Haut Moyen-Age apparaît donc comme une phase de développement agricole très net. Les pâtures sont très développées sur les versants. L'anthropisation est croissante durant le Moyen-Age classique et le Bas Moyen-Age même si l'évolution n'est pas totalement linéaire et que des allègements sporadiques de la pression agro-pastorale sont possibles (le Temple, niveau 60 cm).

Entre le XV^e et le XVII^e siècles (320 ± 50 BP, le Temple), la mise en valeur du territoire est maximale ; les fréquences des indices polliniques d'anthropisation sont à leur optimum. Les terres cultivées et les prairies pâturées ont largement pris le dessus sur un espace forestier réduit à la portion congrue.

3.2.3. Les impacts anthropiques dans le reste du Limousin

Au contact des plateaux limousins et marchois, la petite tourbière d'Augères (Denéfle *et al.*, 1980) livre une séquence dont il est difficile de situer chronologiquement la base. Le cortège pollinique rencontré évoque plutôt un Atlantique très tardif ou un début du Subboréal. Dans tous les cas, la date, bien trop rajeunie, de $1\,345 \pm 125$ BC (tabl.7) est, selon nous, difficilement

acceptable, particulièrement dans la mesure où la dynamique complète de *Fagus* est observée. En plein Subboréal, un éclaircissement de la hêtraie est accompagné de la notation de rudérales (*Rumex*, *Chenopodiaceae*, *Dipsacaceae*) et d'une progression des *Poaceae*. Ces ouvertures du milieu forestier à vocation pastorale n'ont pas l'ampleur de la véritable campagne de déforestation caractéristique du début du Subatlantique. L'ouverture du milieu est très importante en dépit d'un rapport PA/T qui reste fort malgré tout (60-70 %). Ceci s'explique assez classiquement par la présence de l'aulnaie sur le site. La possibilité d'un pastoralisme extensif est révélé par la hausse des *Poaceae* et celle, plus modérée, des indicateurs anthropiques (*Rumex*, *Rubiaceae*...). A regret, il est impossible de proposer un calage chronologique à toutes ces informations.

Le problème du calage chronologique est également vrai pour la tourbière des Duges (Denèfle *et al.*, 1980), située dans les Monts d'Ambazac. La base du diagramme, probablement subboréale, est très difficilement interprétable en raison du très fort effet d'écran joué par une aulnaie très étendue. En revanche, à partir de 1,20 m, la courbe en escalier du hêtre révèle différentes opérations d'éclaircissements de la forêt qui aboutissent à une véritable déforestation du secteur des Duges. En effet, à partir de 0,90 m, seuls des lambeaux forestiers subsistent. En parallèle, les forts taux de *Quercus* (approchant les 40 %) sont à la base d'une hypothèse, développée par les auteurs, d'une exploitation préférentielle du hêtre dont nous avons précédemment discuté. La question de la destination de ces zones gagnées sur l'espace forestier se pose. Le développement très net et synchrone de *Calluna* et de différents indicateurs anthropiques (*Rumex*, *Plantago*...) atteste d'une pratique pastorale évidente. Dans un deuxième temps, au minimum de la représentation de *Fagus*, les *Poaceae* remplacent *Calluna*. Est-ce que cela constitue une modification dans les systèmes agraires ? Ceci est-il dû à l'instauration d'une économie agro-pastorale mixte ? Quelle est la part des *Poaceae* relevant de la végétation *in situ* (une lande tourbeuse se met indéniablement en place) ? Il nous semble que ce site révèle des potentialités indéniables en matière de reconstruction palynologique des processus d'anthropisation. En effet, de plus forts impacts sur le couvert forestier sont observés, des changements dans les systèmes agraires sont possibles... Mais, ce ne sont que des hypothèses et les nombreuses questions restent sans réponse d'autant plus qu'aucun calage chronologique n'existe.

Le deuxième carottage révèle probablement un enregistrement sédimentaire assez tardif. Dans tous les cas, l'influence de l'homme sur son environnement est très forte et diversifiée. Le rapport PA/T est relativement bas et illustre un milieu très ouvert. Deux types d'activités sont développés. En premier lieu, les taux de *Calluna* et de différents marqueurs de la fréquentation des landes par le bétail (*Plantago*, *Asteroïdeae*, *Rubiaceae*...) démontrent une activité d'élevage. En second lieu, les cultures existent et sont diversifiées (culture du seigle, du sarrasin).

La tourbière de Pioffrey (Denèfle *et al.*, 1980), dans les monts de Blond, est le site le plus occidental du Limousin. L'analyse pollinique révèle une belle séquence subatlantique dont la base est d'âge médiéval (1030 ± 90 AD). L'intervention humaine est forte mais ne semble pas continue. Une phase de déprise est assez ponctuelle mais n'est pas calée dans le temps. Une culture de *Castanea* semble présente comme dans le site de Saint-Jean-Lépinas (Denèfle *et al.*, 1980). *Secale* et *Fagopyrum* sont également cultivés.

Ceci est également le cas dans la partie septentrionale de la région Limousin (site de la Vedrenne, Freytet *et al.*, 1989). La culture largement prédominante est, de façon assez classique, la culture du seigle.

Un bilan critique et constructif pour la zone hors plateau de Millevaches

Chrono zones	Périodes archéologiques, historiques	Sites majeurs	Datations radio-carbone (BP)	Bilan des connaissances quant à l'anthropisation	Interrogations persistantes - Objectifs
S U B A T L A N T I Q U E	Temps Modernes	Temple	320±50	-optimum des pratiques agraires	-proposer un cadre chronologique précis
	Moyen Age	Boisserie	1285±40	-véritable essor agro-pastoral	
	? ?	Dauges Martoulet	? 1910±75	-différents épisodes anthropiques -culture de <i>Fagopyrum</i> et de <i>Secale</i>	
	Antiquité	Boisserie	1935±50	-exploitation privilégiée du hêtre *	
	Conquête romaine - La Tène 2 ^{ème} âge du Fer	Boisserie Temple	2025±50 2480±100	-cultures présentes -forêt occupe encore une place importante -phases de déprise * -légère hausse de l'anthropisation	-développer une dynamique des pratiques agro-pastorales -résoudre la question des variations négatives d' <i>Alnus</i> en tant que marqueur anthropique de défrichement ou non
	1 ^{er} âge du Fer	Genêt Temple	2415±40	-hypothèse de l'indigénat de <i>Castanea</i> * -cultures peu présentes * -hêtraie-chênaies clairiérées	-trancher sur le statut du châtaigner en Limousin -régler le problème de l'effet écran d' <i>Alnus</i> et finalement du filtre à l'enregistrement pollinique régional que constituent les différentes formations végétales locales (aulnaie, boulaie, cariçaie, mégaphorbiaie...)

* hypothèse tenue à nos yeux

3.3. Conclusion

Sans vouloir revenir sur l'intégralité des données précédemment présentées, la dynamique naturelle de la végétation du plateau de Millevaches est originale à plus d'un titre : un possible essor simultané de *Quercus* et de *Corylus* au début de l'Holocène, un développement modéré de *Quercus* à l'Atlantique ancien, une installation très retardée de *Fagus* puisque les chênaies-hêtraies se mettent en place autour de $4\,080 \pm 60$ BP et les hêtraies-chênaies et hêtraies postérieurement à $3\,460 \pm 60$ BP (Guenet, 1993), une non pénétration d'*Abies*... Tous ces événements décrits ont été assez peu calés chronologiquement ou alors souvent de façon isolée voire imprécise. D'ailleurs, nombre de datations radiocarbone totalement incohérentes ont été rejetées par les différents auteurs. C'est le cas entre autres de trois dates du site du Moulin de Prugnolas (Guenet, 1993). Nous reviendrons ultérieurement sur ce problème qui semble assez récurrent dans le secteur en tentant de proposer des hypothèses convaincantes. Pour cela, il apparaît opportun de réaliser un nombre important de datations radiométriques.

Concernant les questions d'anthropisation, les données sont beaucoup plus parcellaires sauf dans les bas plateaux corréziens où les analyses polliniques ont été réalisées dans une problématique pluridisciplinaire, axées sur ces questions (Diot *in* Allée *et al.*, 1997). C'est au Néolithique moyen que la toute première trace d'une société agro-pastorale est révélée (Peyrelevade, Guenet, 1993). C'est d'ailleurs la première trace d'anthropisation de tout le Limousin. Elle est nettement postérieure à celle du site auvergnat d'Ampoix (Beaulieu, Goeury, 1987), dans la Chaîne des Puys, où des indices polliniques d'anthropisation sont décelés autour de 6 500 BP ; c'est le plus vieil impact anthropique de tout le Massif central (Beaulieu *et al.*, 1988 ; Miras *et al.*, sous presse). Cet important écart constaté entre les deux régions illustre bien et à lui seul l'impérieuse nécessité de réaliser de nouvelles analyses polliniques en Limousin.

Pour ce qui concerne les périodes ultérieures, le faisceau de connaissances est somme toute assez ténu même si le Néolithique final et plus particulièrement La Tène et la période gallo-romaine apparaissent comme des périodes de forte emprise de l'homme sur son territoire. Toutefois, du fait d'une problématique différente, peu d'actions anthropiques dévoilées ont été datées. Aussi beaucoup d'événements ne constituent encore que des hypothèses - une possible origine anthropique, au moins pro parte, de l'installation différée de *Fagus*, une culture protohistorique (âge du Fer ?) du seigle (Come-l'Epine, Valadas, Marambat, 1999)... ou sont tellement parcellaires qu'aucune conclusion n'est permise. C'est le cas notamment d'une influence possible, mais toujours pas réellement observée en Limousin, sur l'environnement des sociétés de l'âge du Bronze, de l'indigénat ou plus classiquement de la réintroduction de *Castanea* en Limousin... Enfin, certains points n'ont pas pu être abordés : le démarrage de la culture du sarrasin, les types d'économies agro-pastorales mises en place et leur évolution...

Bref, on comprendra donc que toutes ces questions encore en suspens ont pu aisément justifier l'acquisition de nouvelles données palynologiques en Limousin et plus particulièrement sur le plateau de Millevaches.

Sites	Datations BP	Dates calibrées ¹ BP à 2 σ	Dates calibrées ¹ BC et AD à 2 σ	Evènements paléobotaniques datés
Peyre levade	3 460 \pm 60 Gif 7749	[3872 (3694) 3571]	[1922 (1745) 1621]	-fréquences de <i>Fagus</i> vers 45%
	*2 4 080 \pm 60 Gif 7750	[4826 (4567,4560,4545,4542,4531) 4418]	[2876 (2618,2611,2596,2593,2582) 2468]	-début de la courbe continue de <i>Fagus</i>
	*2 4 780 \pm 70 Gif 7751	[5649 (5581,5507,5489) 5321]	[3699 (3632,3558,3540) 3371]	-1 ^{ères} occurrences régulières de <i>Fagus</i> -disparition d' <i>Ulmus</i>
	6 850 \pm 140 LGQ 373	[7944 (7674) 7433]	[5994 (5725) 5483]	-mise en place de la chénaie diversifiée atlantique + courbe de <i>Tilia</i>
	7 370 \pm 150 LGQ 374	[8417 (8175) 7871]	[6467 (6226) 5921]	-1 ^{ères} occurrences régulières de <i>Tilia</i>
	> ² 11 210 \pm 120 Gif 7152	[13769 (13157) 12895]	[11819 (11208) 10945]	-démarrage de l'enregistrement sédimentaire
Longeroux	895 \pm 80 NY 648	[956 (789) 668]	cal. AD [994 (1161) 1282]	-ultime soubresaut de <i>Fagus</i>
	2 070 \pm 80 NY 649	[2307 (2036,2030,2003) 1833]	[357 (87,81,54) cal. AD 117]	-forte réduction de <i>Fagus</i> déjà entamée
	3 650 \pm 95 NY 650	[4242 (3976,3941,3931) 3694]	[2292 (2027,1992,1982) 1744]	-début de la courbe continue de <i>Fagus</i>
	6 830 \pm 95 NY 651	[7840 (7669) 7509]	[5890 (5720) 5559]	-optimum de la chénaie diversifiée
Orluc	7 415 \pm 105 NY 652	[8407 (8187) 7979]	[6457 (6238) 6029]	-démarrage de l'enregistrement sédimentaire
	960 \pm 80	[1051 (916) 694]	cal. AD [899 (1161) 1282]	-extension de la lande à <i>Ericaceae</i>
Meillauds	3 015 \pm 180	[3634 (3236,3232,3210) 2758]	[1684 (1287,1283,1261) 808]	-extension de <i>Fagus</i>
	1 695 \pm 40 ARC 1897	[1707 (1593,1582,1569) 1522]	cal. AD [243 (357,368,381) 428]	-démarrage de l'enregistrement sédimentaire
Combe l'Epine	8 800 \pm 80 ARC 1899	[10181 (9889,9878,9868,9846,9823,9806,9794) 9551]	[8231 (7940,7929,7919,7897,7874,7857,7845) 7601]	-démarrage de l'enregistrement sédimentaire

Sites : Peyrelevade (Guenet, 1993) ; Longeyroux et Orluc (Denéfle *et al.*, 1980) ; Meillauds et Combe-l'Epine (Valadas, Marambat, 1999).

¹ La courbe de calibration à 2 σ choisie est DATASET 1 (Stuiver, Reimer, 1993)

² *: date isolée >: date vieillie

tabl.6. Calibration des données radiométriques de la Montagne limousine

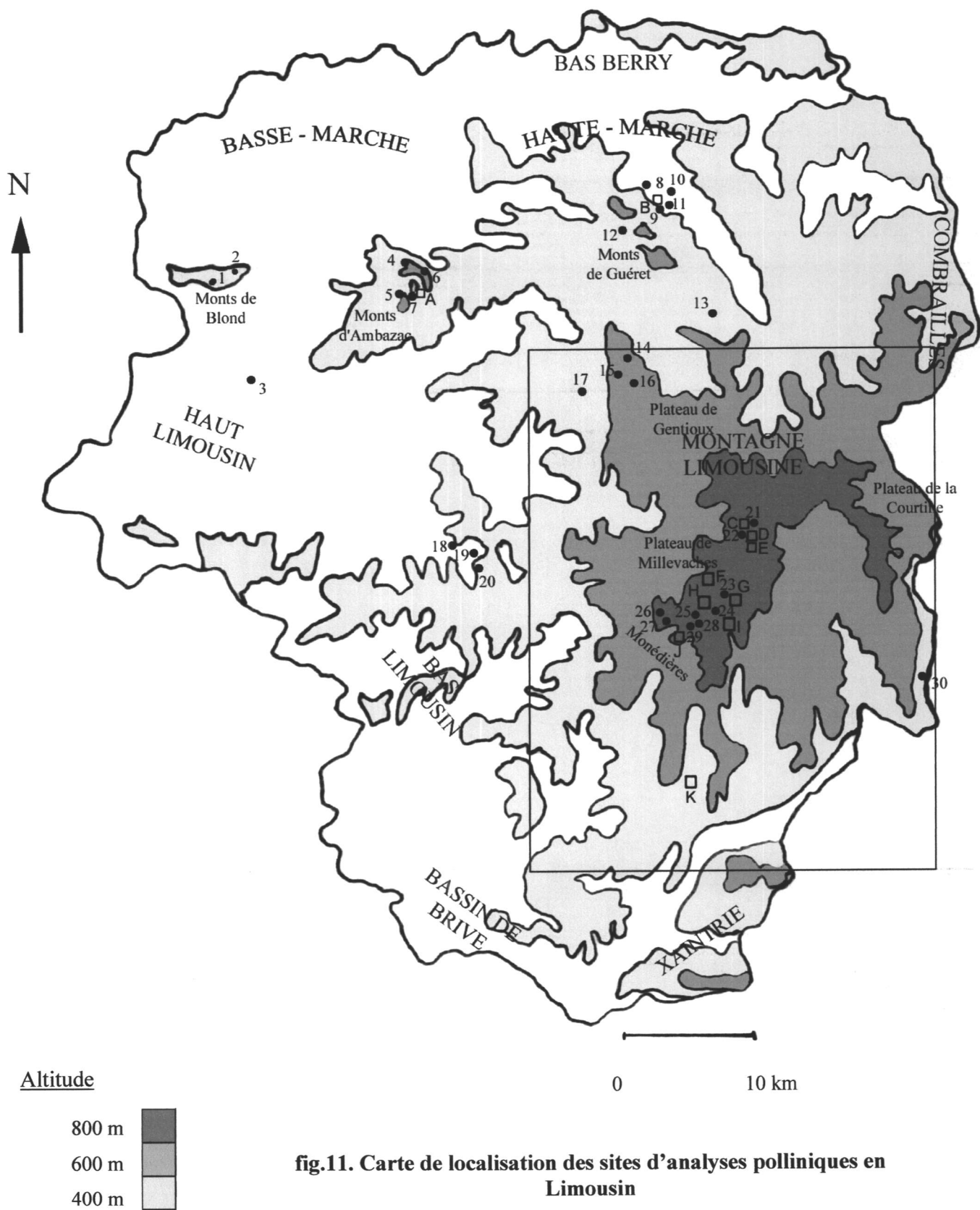
Sites	Datations BP	Dates calibrées ¹ BP à 2 σ	Dates calibrées ¹ BC et AD à 2 σ	Evénements paléobotaniques datés
Les Genêts	2 265 \pm 45 Ly 7165	[2350 (2328) 2150]	[401 (379) 201]	Datation de la même structure archéologique
	2 320 \pm 45 Ly 7166	[2425 (2344) 2182]	[476 (395) 233]	
	2325 \pm 45 Ly 7167	[2427 (2345) 2183]	[478 (396) 234]	
	2 415 \pm 40 Ly 7168	[2710 (2425,2422,2359)2346]	[761 (476,473,410) 397]	-base de l'enregistrement sédimentaire
Le Temple	320 \pm 50	[503 (424,393,319) 288]	cal AD [1447 (1526,1557,1631) 1622]	Datation du hiatus
	2 480 \pm 100	[2777 (2707,2633,2609,2594,2535,2533,2492) 2333]	[827 (758,684,660,645,586,584,543) 383]	
	2 545 \pm 50	[2755 (2734) 2364]	[806 (785) 415]	
	2630 \pm 70	[2865 (2751) 2497]	[915 (802) 547]	
La Boisserie	1 285 \pm 40	[1291 (1258,1249,1238,1199,1189) 1093]	cal. AD [659 (692,701,712,751,761) 857]	-base de l'enregistrement sédimentaire
	1 935 \pm 50	[1991 (1878) 1734]	[42 (cal. AD 72) cal. AD 216]	-fort essor des marqueurs polliniques des cultures
	2 025 \pm 50	[2118 (1988,1977,1972,1958,1951) 1872]	[169 (39,28,23,9,2) cal. AD 78]	-haut de la séquence alluviale
	1 385 \pm 40	[1348 (1293) 1261]	cal. AD [602 (657) 689]	-base de la séquence alluviale
Le Martoulet	1 910 \pm 75	[2000 (1868) 1632]	[50 (cal. AD 82) cal. AD 318]	-hausse de l'anthropisation
La Vedrenne	10 030 \pm 315	[12847 (11550,11502,11486,11471,11435,11428,1 1420,11386,11358) 10583]	[10897 (9601,9553,9537,9522,9486,9479,9471,943 7,9409) 8633]	-base de l'enregistrement sédimentaire

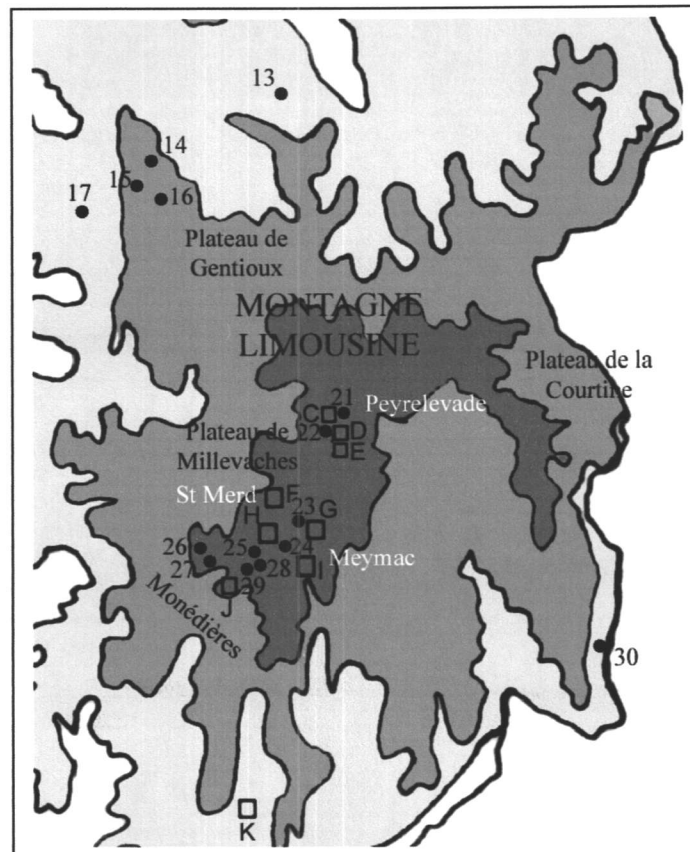
Sites : Le Temple, Les Genêts, La Boisserie et Le Martoulet (Allée *et al.*, 1997) ; La Vedrenne (Valadas inédit, *in* Allée *et al.*, 1997).

¹ La courbe de calibration à 2 σ choisie est DATASET 1 (Stuiver, Reimer, 1993)

² Pour les sites suivants Augères, Pioffrey et Saint-Jean-Lépinas (Denéfle *et al.*, 1980), les données radiométriques respectivement de 1 345 \pm 125 BC, 1 030 \pm 90 AD et de 1 030 \pm 90 AD n'ont été publiées que sous leur forme calibrée. Toutes les trois datent la base de l'enregistrement sédimentaire.

tabl.7. Calibration des données radiométriques d'autres sites du Limousin, hors Montagne limousine





Analyses polliniques antérieures

- | | |
|--|--|
| ● 1 Pioffrey (Denèfle <i>et al.</i> , 1980) | ● 16 Moulin de Prugnolas (Guenet, 1993) |
| ● 2 Le Chartel (Lemée, 1980) | ● 17 Lac d'Auriat (Guenet, 1993) |
| ● 3 La Boisserie (Allée <i>et al.</i> , 1997) | ● 18 Les Genêts (Allée <i>et al.</i> , 1997) |
| ● 4 Les Combes (Lemée, 1980) | ● 19 Le Temple (Allée <i>et al.</i> , 1997) |
| ● 5 Sauvagnac (Lemée, 1980) | ● 20 Le Martoulet (Allée <i>et al.</i> , 1997) |
| ● 6 St Jean – Lepinas (Denèfle <i>et al.</i> , 1980) | ● 21 Peyrelevalade (Guenet, 1993) |
| ● 7 Duges (Denèfle <i>et al.</i> , 1980) | ● 22 Tourbière de Malsagne (Dubois, Dubois, 1944) |
| ● 8 Ste Feyre (Manville <i>et al.</i> , 1989) | ● 23 Longeyroux (Denèfle <i>et al.</i> , 1980) ; Chavannac (Lemée, 1952) |
| ● 9 La Villetelle (Richard, inédit) | ● 24 Puy de Bonne (Denèfle <i>et al.</i> , 1980) |
| ● 10 La Brousse (Richard, inédit) | ● 25 T. des Lattes (Dubois <i>et al.</i> , 1942, Lemée, 1949) |
| ● 11 Le Pont (Richard, inédit) | ● 26 Tourbière de Cors (<i>in</i> Brunerye, 1962) |
| ● 12 Augères (Denèfle <i>et al.</i> , 1980) | ● 27 Marais du Peuch (<i>in</i> Brunerye, 1962) |
| ● 13 La Vedrenne (Freytet <i>et al.</i> , 1989) | ● 28 Orluc (Denèfle <i>et al.</i> , 1980) |
| ● 14 Les Meillauds (Valadas, Marambat, 1999) | ● 29 Tourbière de Redon-Bort (Lemée, 1943) |
| ● 15 Combe-l'Epine (Valadas, Marambat, 1999) | ● 30 Lac de Madic (Vergne, Denèfle, 1993) |

Analyses polliniques effectuées dans le cadre de cette thèse

- | | |
|-------------------|--------------------|
| □ A Duges | □ G Longeyroux |
| □ B La Villetelle | □ H Les Cars |
| □ C Ribière nègre | □ I Font Carluze |
| □ D Malsagne | □ J La Ferrière |
| □ E Négarioux | □ K Chaux de Clerc |
| □ F Chabannes | |

Fig.12. Carte de localisation des sites d'analyses polliniques de la Montagne limousine

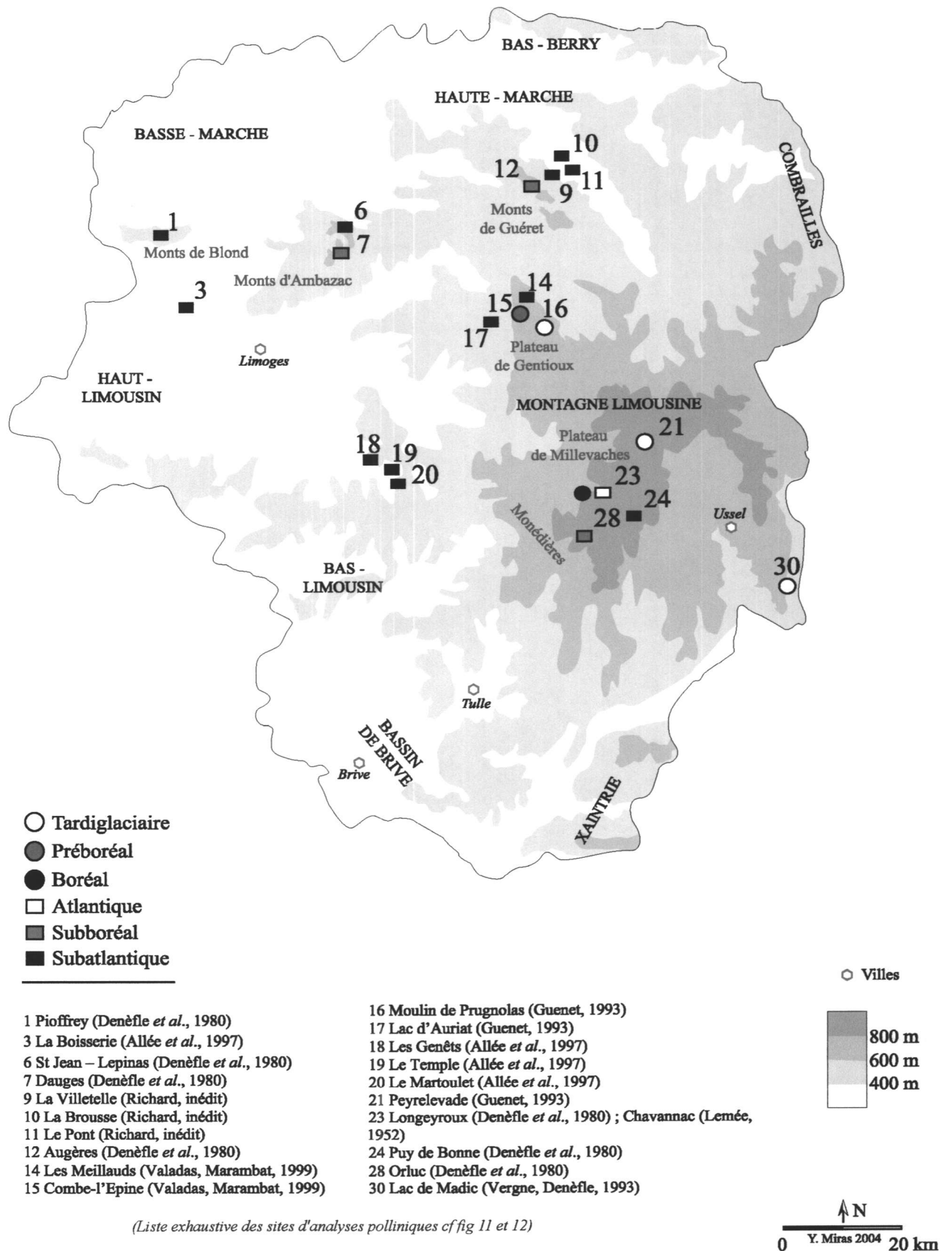


fig.13. Principaux sites d'analyses polliniques publiés en Limousin et âge de leurs premiers spectres

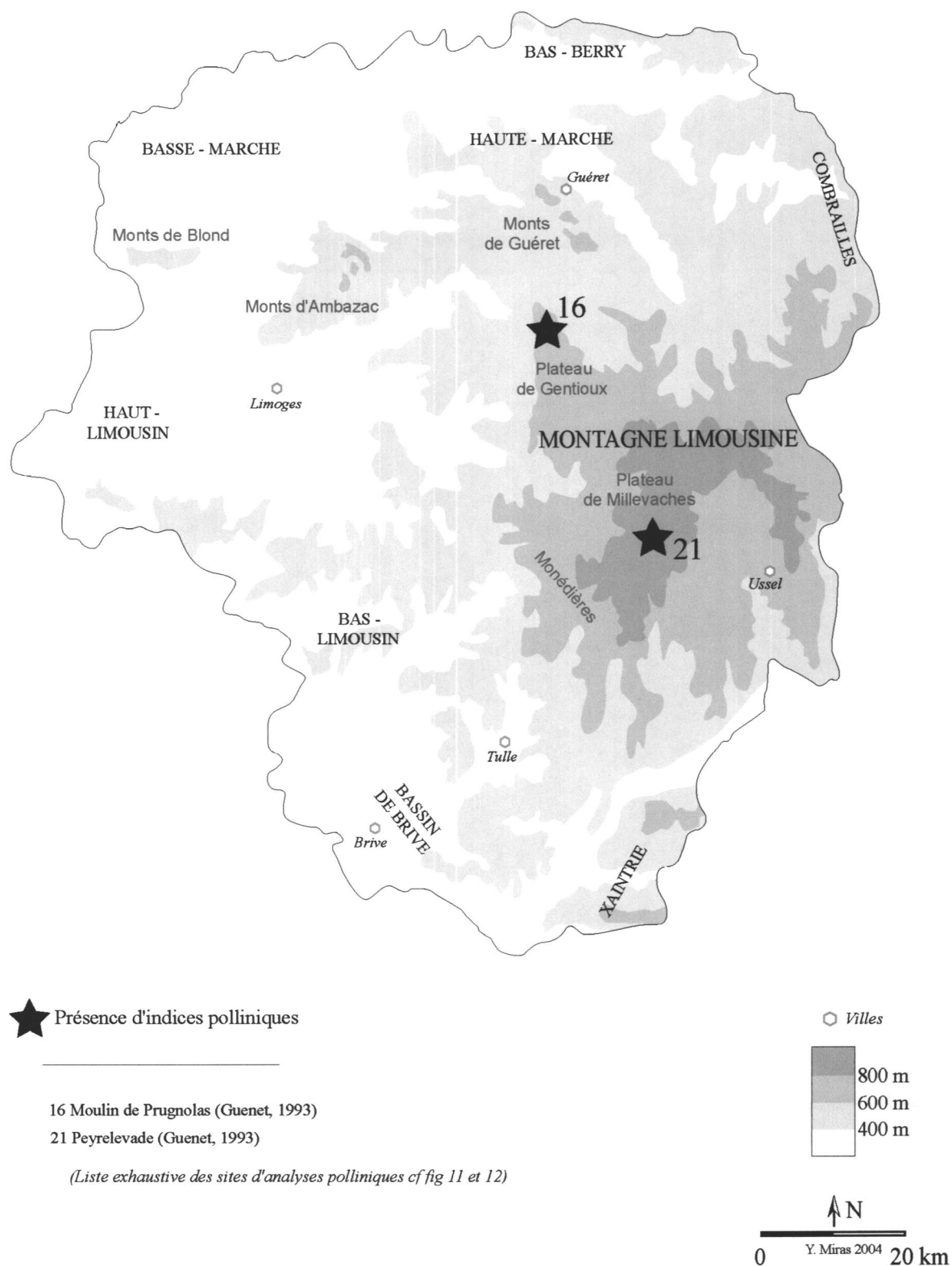


fig.14. Indices polliniques d'agro-pastoralisme durant le Néolithique

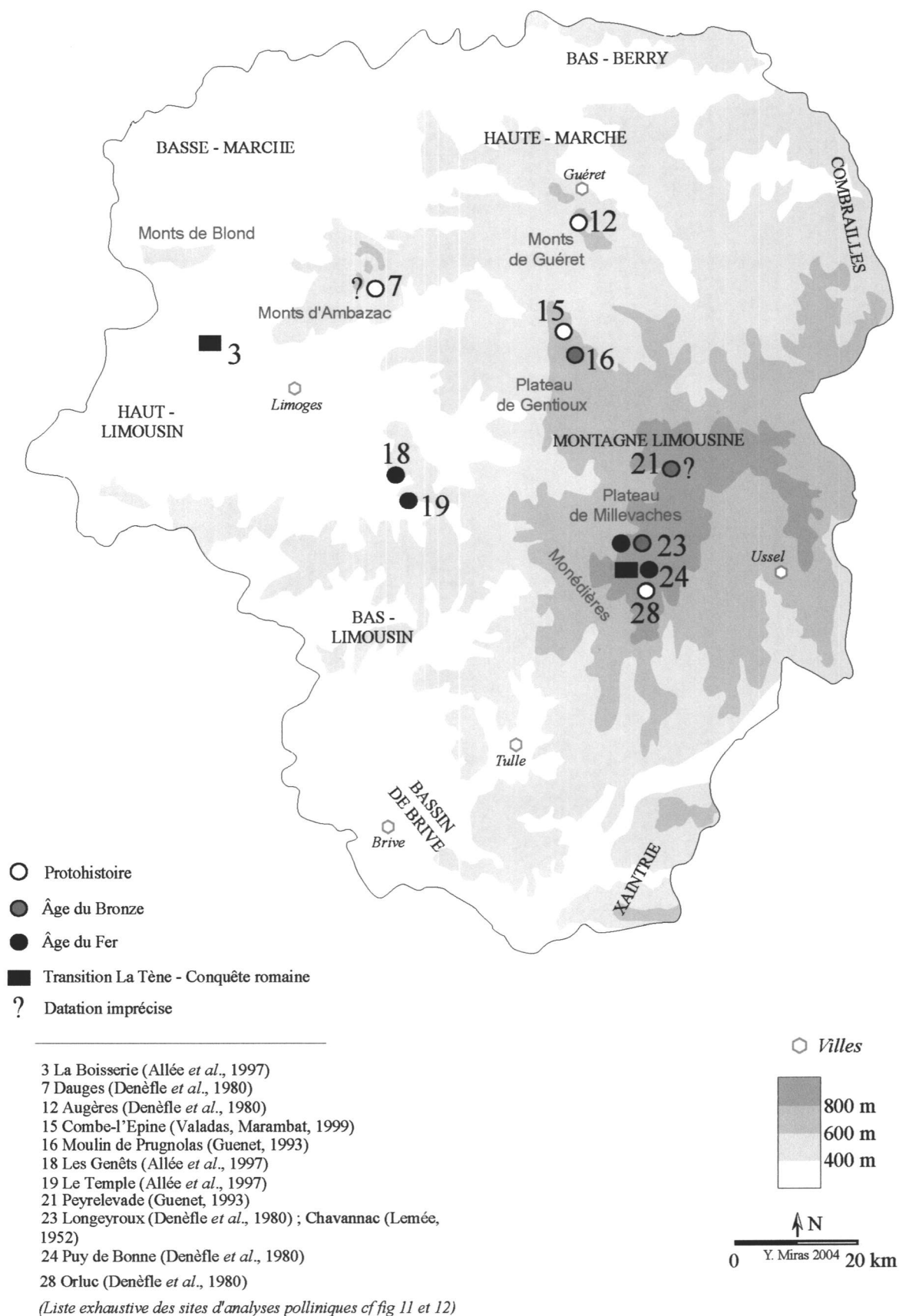


fig.15. Indices polliniques d'agro-pastoralisme de la Protohistoire jusqu'à la conquête romaine

DEUXIÈME PARTIE :

**POUR UNE APPROCHE PALYNOLOGIQUE
SPÉCIALISÉE AU PLATEAU DE
MILLEVACHES : LES GROUPEMENTS
VÉGÉTAUX FONCTIONNELS ET LA PLUIE
POLLINIQUE ACTUELLE**

Chapitre 1 : La caractérisation des impacts anthropiques

L'analyse pollinique permet d'appréhender l'action de l'homme sur son environnement végétal. Les indices polliniques d'anthropisation, maintes fois vérifiées (entre autres : Iversen, 1949 ; Behre, 1981 et 1988 ; Guenet, 1992 ; Latalowa, 1992 ; Pott *et al.*, 1992 ; Richard, 1997), sont nombreux :

- la variation du rapport PA/T (grains de pollen d'arbres et d'arbustes/total des grains de pollen comptés) : une baisse de ce rapport peut témoigner d'une ouverture du milieu forestier à condition qu'elle ne soit pas tout simplement la conséquence d'une augmentation de la végétation herbacée locale comprenant par exemple les poacées (*Poaceae*) ou les cypéracées (*Cyperaceae*), processus relevant de la dynamique naturelle de la tourbière.

- l'apparition ou l'augmentation de grains de pollen de plantes directement ou indirectement liées à l'homme :

- * les cortèges polliniques concernés évoquent tout d'abord des cultures. C'est le cas, en premier lieu, des grains de pollen de plantes anthropochores (apportées par l'homme) : céréales (*Cerealina*) bien sûr, mais pas seulement. Si l'identification morphologique de grains de pollen de sarrasin (*Fagopyrum*, seule céréale à ne pas être une graminée) ne pose aucun problème, les distinctions du seigle (*Secale*) et du type céréale (*Cerealina*), bien que moins aisées, sont possibles (taille plus grande, aspect chiffonné du corps du grain, *annuus* très épais autour du pore unique) ;

- * c'est le cas, en second lieu, des grains de pollen de plantes apophytes (existantes à l'état naturel mais favorisées par l'homme et ses activités) : les plantes messicoles ou ségétales (inféodées aux cultures de céréales en particulier) comme le coquelicot (*Papaver rhoeas*), la centaurée-bleuet (*Centaurea cyanus*), les plantes rudérales et les plantes des milieux piétinés (*Urticaceae*, *Chenopodiaceae* *Artemisia*...), et, enfin, les plantes de pâtures telles l'oseille¹ (*Rumex*), le plantain lancéolé (*Plantago lanceolata*)...

Un développement des pâtures est par exemple signé par l'augmentation des *Poaceae* avec une extension des rudéro-ségétales précédemment citées.

- une chute brutale des fréquences polliniques des taxons arboréens constitutifs de la formation végétale naturellement en place, conséquence de défrichements systématiques ou de choix spécifiques ;

- une poussée des taux d'arbres et d'arbustes à caractère héliophile et/ou pionnier qui colonisent les espaces ouverts après abandon, comme le noisetier (*Corylus*) ou le genévrier (*Juniperus*), le bouleau (*Betula*) ou le pin (*Pinus*) ou plus simplement une pollinisation plus importante de ces taxons causée par une augmentation de la lumière ;

- une extension des landes : un développement des landes dans le Massif central représente souvent la contrepartie du dégageant anthropique des espaces forestiers.

Le pollenanalyste doit toujours se fonder sur un faisceau de signaux de ce type pour conclure de manière définitive à un impact de l'homme sur l'environnement.

Cette conception assez classique de la caractérisation des actions anthropiques à partir de l'analyse pollinique peut paraître aujourd'hui quelque peu réductrice. Sous l'impulsion conjuguée des palynologues, des archéologues et de certains historiens et géographes émerge

¹ Cette apophyte constitue un indicateur anthropique d'une grande valeur même si elle est également très dépendante des variations de pH du sol.

une nouvelle approche palynologique de l'anthropisation : l'étude de l'évolution des activités agro-pastorales.

Pour cela, nous avons procédé à de nombreuses réflexions méthodologiques ayant pour objectif de « spécialiser » nos analyses polliniques sur cette problématique de façon à optimiser l'interprétation ultérieure des données polliniques fossiles en terme de reconstitution des processus anthropiques. Ces réajustements de notre discipline palynologique nous semblaient indispensables afin de placer notre réflexion dans une approche historique de l'environnement et ce, en dépit de la connaissance archéologique trop lacunaire du plateau de Millevaches, qui constituera de toute façon un facteur limitant à cet objectif.

Pour des faciliter de lecture, nous diviserons la présentation de notre travail en plusieurs chapitres. Toutefois, ils procèdent les uns derrière les autres d'une certaine logique que nous avons voulu respecter. Dans les grandes lignes, ce travail porte sur une étude la plus rigoureuse possible de la végétation actuelle du plateau de Millevaches - à l'échelle de l'individu (espèces et familles végétales, chapitre 2) et en terme de dynamique phytosociologique (chapitre 3) - suivie de la construction d'un référentiel pollinique actuel (chapitre 4).

Ce travail nous semble poser les jalons en Limousin et dans le Massif central plus généralement d'une réflexion qui se développe assez largement dans les recherches palynologiques actuelles conduites dans les autres massifs montagneux français et qui peut se résumer de la façon suivante, si nous nous permettons d'ajouter à la jolie formule de D. Galop (1998) « *l'espace du Géographe, le temps du Palynologue* », la lecture du Botaniste.

Chapitre 2 : Les espèces végétales indicatrices de milieux anthropisés sur le plateau de Millevaches

Le lecture de flores spécialisées à la région étudiée (Collectif, 2001 a), couplée à une solide pratique du terrain, nous a semblé primordiale pour une recherche de nouveaux marqueurs anthropiques. Nous avons donc inventorié et classé toutes les espèces végétales suffisamment présentes sur le plateau de Millevaches en fonction du type de milieux anthropisés. L'objectif est de constituer des bases de données de plantes indicatrices d'activités anthropiques les plus complètes, les plus locales et spécialisées possibles, avec l'espoir bien nourri de pouvoir les utiliser lors de la lecture des spectres polliniques. C'est pourquoi l'idéal est de réaliser ces inventaires avant les comptages au microscope. Cette étape peut s'avérer fastidieuse et peu payante dans la mesure où l'identification de l'espèce est rarement atteinte en morphopalinologie. C'est pourquoi pour les différents milieux anthropisés retenus, après chaque liste d'espèces caractéristiques, un diagramme représente la répartition des différentes familles végétales constitutives du groupement en question.

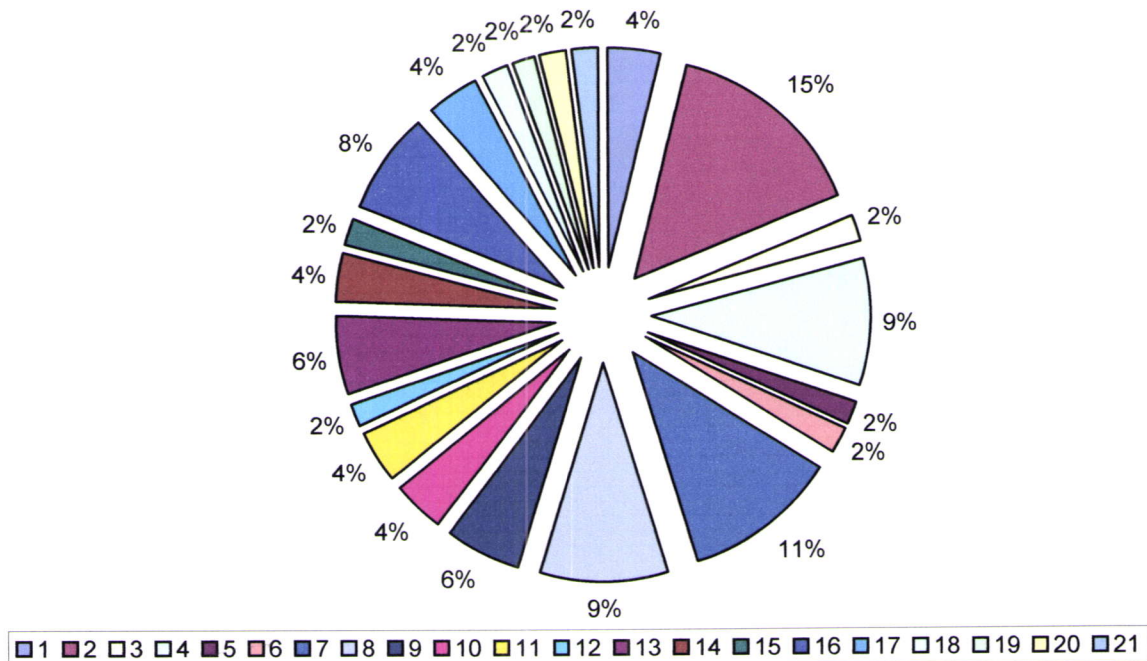
2.1. Les plantes des cultures et des champs

Espèces	Famille et son n°	Rang systématique de reconnaissance morphopalynologique
<i>Secale cereale</i> ¹	<i>Poaceae</i> (1)	Genre
<i>Avena sativa</i> ¹		type Céréale
<i>Aira caryophyllea</i>	<i>Caryophyllaceae</i> (2)	Famille
<i>Corrigiola littoralis</i>		Genre
<i>Sagina apetala</i>		Famille
<i>Sagina procumbens</i>		Famille
<i>Silene latifolia</i>		Famille
<i>Silene vulgaris</i>		Famille
<i>Spergularia rubra</i>		Genre
<i>Spergula arvensis</i>		Genre
<i>Agrostemma githago</i>		Famille
<i>Anagallis arvensis</i>	<i>Primulaceae</i> (3)	Genre
<i>Anchusa arvensis</i>	<i>Boraginaceae</i> (4)	Famille
<i>Borago officinalis</i>		Espèce
<i>Echium vulgare</i>		Genre
<i>Myosotis arvensis</i>		Genre
<i>Myosotis ramosissima</i>		Genre
<i>Aphanes arvensis</i> ¹	<i>Rosaceae</i> (5)	Famille
<i>Capsella bursa-pastoris</i>	<i>Brassicaceae</i> (6)	Famille
<i>Centaurea cyanus</i>	<i>Asteroideae</i> (7)	Espèce
<i>Cirsium arvense</i>		Genre
<i>Crepis capillaris</i> ¹		Famille
<i>Matricaria perforata</i>		Famille
<i>Sonchus oleraceus</i>		Famille
<i>Tragopogon pratensis</i>		Famille
<i>Chaenorrhinum minus</i>		Famille
<i>Odontites vernus</i>	<i>Scrofulariaceae</i> (8)	Famille
<i>Veronica agrestis</i> ¹		Genre
<i>Veronica arvensis</i> ¹		Genre
<i>Veronica persica</i>		Genre
<i>Consolida ajacis</i>		Famille
<i>Consolida regalis</i>	<i>Ranunculaceae</i> (9)	Famille
<i>Raphanus raphanistrum</i>		Famille
<i>Galeopsis ladanum</i>	<i>Lamiaceae</i> (10)	Famille
<i>Galeopsis segetum</i>		Famille
<i>Geranium dissectum</i>	<i>Geraniaceae</i> (11)	Genre
<i>Geranium molle</i>		Genre
<i>Malva sylvestris</i>	<i>Malvaceae</i> (12)	Espèce
<i>Melilotus officinalis</i>	<i>Fabaceae</i> (13)	Famille
<i>Trifolium arvense</i>		Genre
<i>Trifolium hybridum</i>		Genre
<i>Papaver dubium</i> ¹	<i>Papaveraceae</i> (14)	Genre
<i>Papaver rhoeas</i> ¹		Genre
<i>Plantago lanceolata</i>	<i>Plantaginaceae</i> (15)	Espèce
<i>Rumex acetosa</i>	<i>Polygonaceae</i> (16)	Genre
<i>Rumex acetosella</i>		Genre
<i>Polygonum aviculare</i>		Espèce
<i>Fagopyrum esculentum</i> ¹		Espèce
<i>Valerianella carinata</i>	<i>Valerianaceae</i> (17)	Genre
<i>Valerianella locusta</i> ¹		Genre
<i>Viola tricolor</i>	<i>Violaceae</i> (18)	Genre
<i>Cannabis sativa</i> ¹	<i>Cannabinaceae</i> (19)	type <i>Cannabis-Humulus</i> ²
<i>Castanea sativa</i>	<i>Fagaceae</i> (20)	Espèce
<i>Juglans regia</i>	<i>Juglandaceae</i> (21)	Espèce

¹ indicateur strict

² les relevés botaniques actuels ne mentionnent aucune présence de *Humulus* sur le plateau de Millevaches. C'est la même chose pour *Vitis*, *Linum usitatissimum* et *Hordeum vulgare*.

**Répartition des familles dans le groupement fonctionnel des plantes de cultures
et des champs*.**



* Les numéros correspondent aux numéros des familles dans le tableau précédent

Le cortège d'herbacées, indicateur de la présence de cultures ou de champs, est très étoffé puisque 53 espèces, réparties parmi 21 familles différentes, ont été relevées. C'est pour ce type de milieu que cette diversification est maximale. Outre les indicateurs directs (graminées céréalières, sarrasin, arbres cultivés...), le groupement fonctionnel décrit est clairement dominé par les *Caryophyllaceae* (15 %) secondées par les *Asteroideae* (11 %), les *Boraginaceae* (9 %), les *Scrofulariaceae* (9 %) et les *Polygonaceae* (8 %). D'autres taxons participent modestement à cet assemblage : les *Lamiaceae*, les *Geraniaceae* et les *Valerianaceae* (4 % pour chacun). Enfin, certains autres peuvent être considérés comme quantité négligeable et n'ont de valeur que ponctuelle : les *Primulaceae*, les *Rosaceae*, les *Brassicaceae*, les *Malvaceae* et les *Plantaginaceae* (2 % uniquement).

2.2. Les plantes des prés, prairies et pâturages

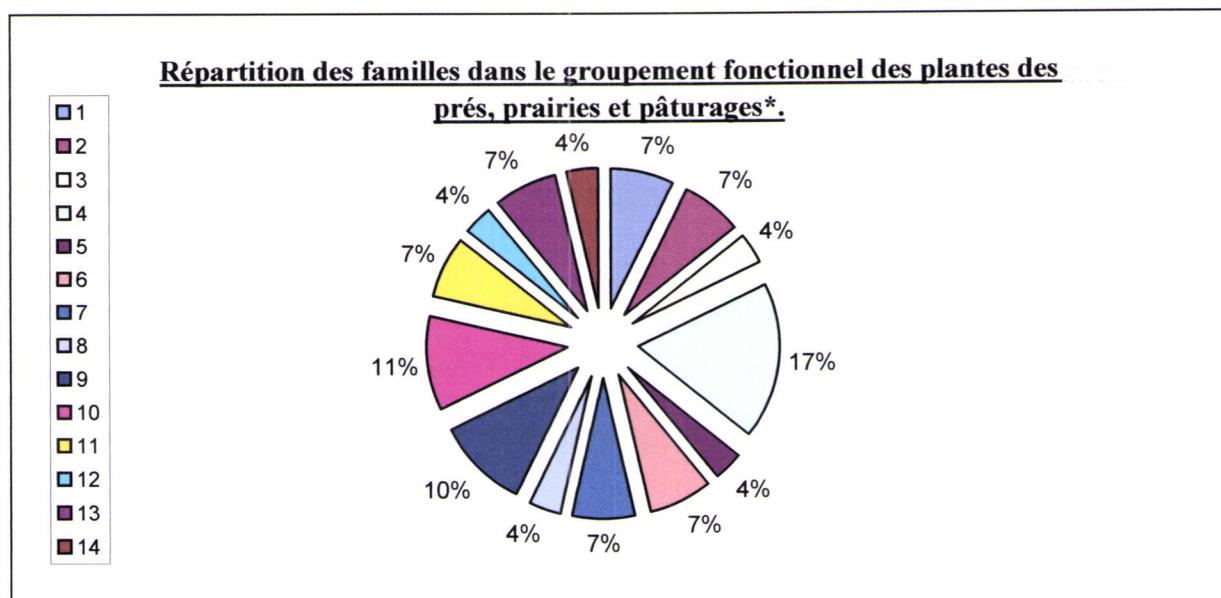
Espèce	Famille et son n°	Rang systématique de reconnaissance morphopalynologique
<i>Aira caryophylllea</i>	<i>Caryophyllaceae</i> (1)	Famille
<i>Spergularia rubra</i>		Genre
<i>Alchemilla vulgaris</i> ¹	<i>Rosaceae</i> (2)	Genre
<i>Potentilla erecta</i>		Espèce
<i>Anthriscus sylvestris</i>	<i>Apiaceae</i> (3)	Famille
<i>Centaurea scabiosa</i>		Genre
<i>Tragopogon pratensis</i>	<i>Asteroideae</i> (4)	Famille
<i>Hieracium lactucella</i> ^{1,2}		Famille
<i>Leontodon autumnalis</i>		Famille
<i>Leontodon hispidus</i> ¹		Famille
<i>Nardus stricta</i> ^{1,3}		Famille
<i>Odontites vernus</i>	<i>Poaceae</i> (5)	Famille
<i>Rhinantus alectoroloplus</i> ^{1,4}		Genre
<i>Plantago lanceolata</i>	<i>Plantaginaceae</i> (7)	Espèce
<i>Plantago major</i>		type <i>Plantago major/media</i>
<i>Ranunculus acris</i>	<i>Ranunculaceae</i> (8)	Famille
<i>Rumex acetosa</i>		Genre
<i>Rumex acetosella</i>	<i>Polygonaceae</i> (9)	Genre
<i>Rumex obtusifolius</i>		Genre
<i>Trifolium repens</i>		Genre
<i>Trifolium arvense</i>	<i>Fabaceae</i> (10)	Genre
<i>Trifolium hybridum</i>		Genre
<i>Viola lutea</i>		Genre
<i>Viola tricolor</i>	<i>Violaceae</i> (11)	Genre
<i>Thesium alpinum</i>		Famille
<i>Galium mollugo</i>	<i>Rubiaceae</i> (13)	Genre
<i>Galium palustre</i> ²		Genre
<i>Gentiana lutea</i>	<i>Gentianaceae</i> (14)	Espèce

¹ indicateur strict

² pâturage humide

³ surpâturage

⁴ prairie de fauche



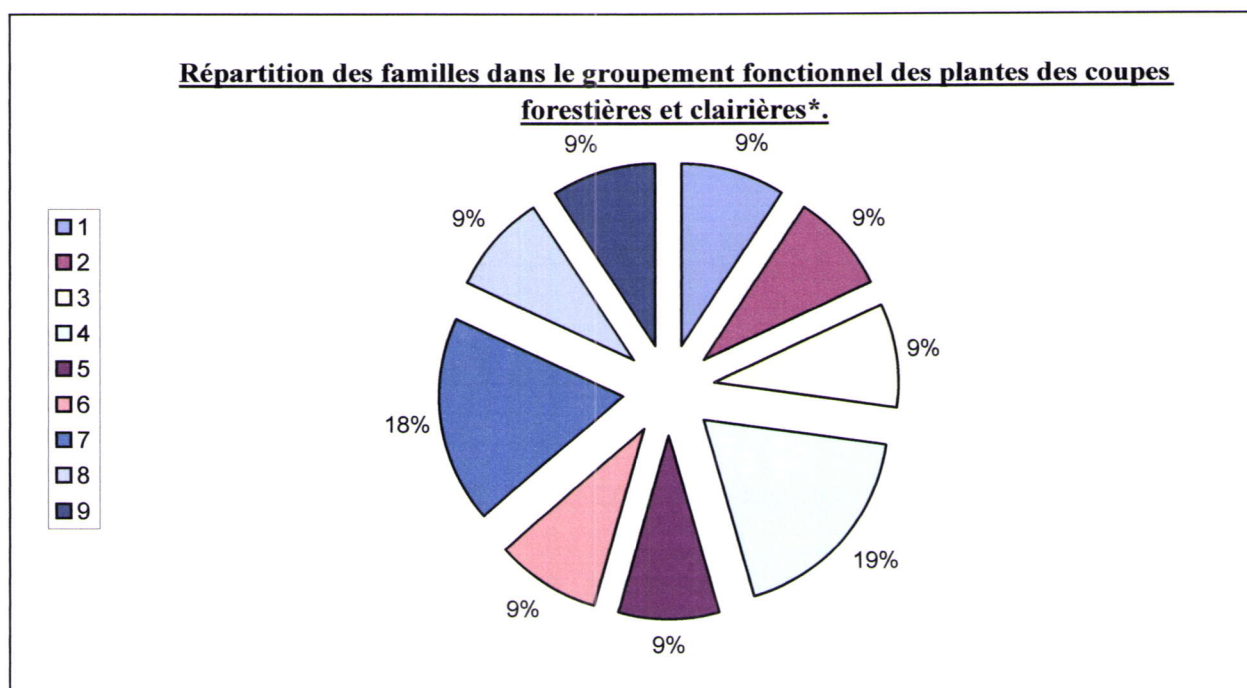
* Les numéros correspondent aux numéros des familles dans le tableau précédent

La diversification du tapis herbacé est moins importante que pour les cultures et les champs puisque seulement 28 espèces regroupées en 14 familles différentes ont été relevées. Ce sont les *Asteroideae* qui, cette fois-ci, constituent la composante majeure (17 %) du groupement fonctionnel. Elles sont relayées par les *Polygonaceae* et les *Fabaceae* (respectivement 10 et 11 %). Un troisième assemblage concerne les taxons ayant une assez bonne présence (7 %) : les *Caryophyllaceae*, les *Rosaceae*, les *Scrofulariaceae*, les *Violaceae* et les *Rubiaceae*. Enfin, les *Apiaceae*, les *Poaceae* et les *Ranunculaceae* participent faiblement à ce groupement. La notation des *Gentianaceae* est importante à relever.

2.3. Les plantes des coupes forestières et clairières

Espèce	Famille et son n°	Rang systématique de reconnaissance morphopalynologique
<i>Aira caryophyllea</i>	<i>Caryophyllaceae</i> (1)	Famille
<i>Alliaria petiolata</i> ¹	<i>Brassicaceae</i> (2)	Famille
<i>Anthriscus sylvestris</i>	<i>Apiaceae</i> (3)	Famille
<i>Centaurea scabiosa</i>	<i>Asteroideae</i> (4)	Genre
<i>Cirsium arvense</i>		Genre
<i>Hypericum hirsutum</i>	<i>Hypericaceae</i> (5)	Genre
<i>Myosotis arvensis</i>	<i>Boraginaceae</i> (6)	Genre
<i>Rumex acetosa</i>	<i>Polygonaceae</i> (7)	Genre
<i>Rumex obtusifolius</i>		Genre
<i>Potentilla erecta</i>	<i>Rosaceae</i> (8)	Espèce
<i>Galium saxatile</i>	<i>Rubiaceae</i> (9)	Genre

¹ indicateur stricte



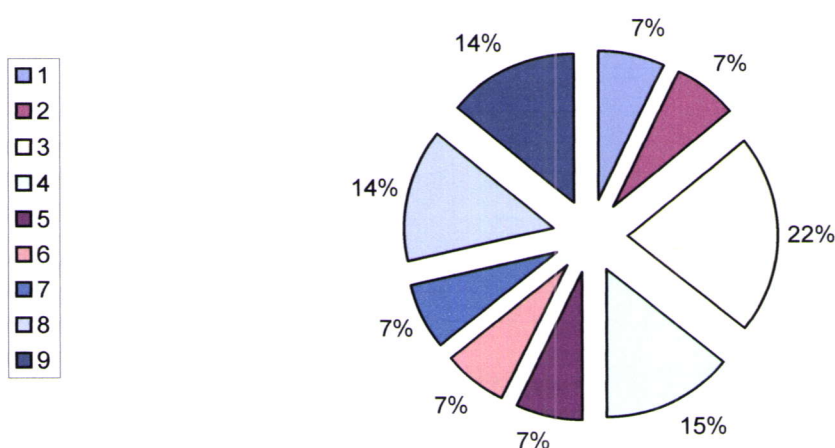
* Les numéros correspondent aux numéros des familles dans le tableau précédent

Le groupement fonctionnel caractéristique de ce type de milieu est assez réduit puisque seulement 11 espèces appartenant à 9 familles ont été relevées. De nouveau, les *Asteroidae* (19%) constituent le taxon dominant mais en tandem avec les *Polygonaceae* (18 %). Les autres taxons (*Brassicaceae*, *Apiaceae*, *Boraginaceae*, *Rosaceae* et *Rubiaceae*) présentent tous une représentation moyenne (9 %) avec particulièrement la présence des *Hypericaceae*.

2.4. Les plantes des friches

Espèce	Famille et son n°	Rang de reconnaissance morphopalynologique
<i>Anagallis arvensis</i>	<i>Primulaceae</i> (1)	Genre
<i>Capsella bursa-pastoris</i>	<i>Brassicaceae</i> (2)	Famille
<i>Galeopsis segetum</i>	<i>Lamiaceae</i> (3)	Famille
<i>Galeopsis ladanum</i>		Famille
<i>Galeopsis segetum</i>		Famille
<i>Geranium dissectum</i>	<i>Geraniaceae</i> (4)	Genre
<i>Geranium molle</i>		Genre
<i>Plantago lanceolata</i>	<i>Plantaginaceae</i> (5)	Espèce
<i>Veronica persica</i>	<i>Scrofulariaceae</i> (6)	Genre
<i>Viola tricolor</i>	<i>Violaceae</i> (7)	Genre
<i>Trifolium arvense</i>	<i>Fabaceae</i> (8)	Genre
<i>Trifolium repens</i>		
<i>Cytisus scoparius</i>		Genre
<i>Galium verum</i>	<i>Rubiaceae</i> (9)	Genre
<i>Galium saxatile</i>		Genre

Répartition des familles dans le groupement fonctionnel des plantes des friches*.



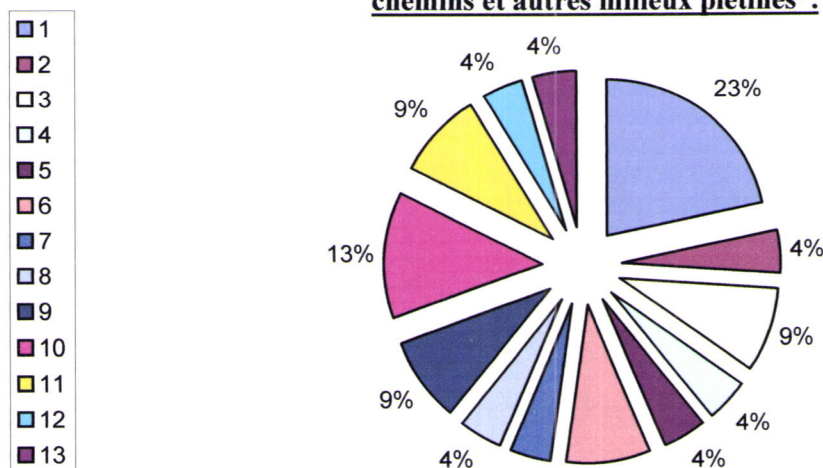
* Les numéros correspondent aux numéros des familles dans le tableau précédent

Le cortège d'herbacées caractéristiques, comprenant 14 espèces réparties dans 9 familles différentes, est essentiellement dominé par les *Lamiaceae* (22 %) et par un trio de taxons comprenant les *Geraniaceae* (15 %), les *Fabaceae* (14 %) et les *Rubiaceae* (9 %). Les *Primulaceae*, les *Brassicaceae*, les *Plantaginaceae*, les *Scrofulariaceae* et les *Violaceae* ont une représentation non négligeable (7 %).

2.5. Les plantes des chemins et autres milieux piétinés

Espèce	Famille et son n°	Rang de reconnaissance morphopalynologique
<i>Aira caryophyllea</i>	<i>Caryophyllaceae</i> (1)	Famille
<i>Corrigiola littoralis</i>		Genre
<i>Silene latifolia</i>		Famille
<i>Silene vulgaris</i>		Famille
<i>Spergularia rubra</i>		Genre
<i>Anchusa arvensis</i>	<i>Borraginaceae</i> (2)	Famille
<i>Arctium minus</i>	<i>Asteroidae</i> (3)	Famille
<i>Cirsium arvense</i>		Genre
<i>Capsella bursa-pastoris</i>	<i>Brassicaceae</i> (4)	Famille
<i>Chenopodium bonus henricus</i>	<i>Chenopodiaceae</i> (5)	Famille
<i>Geranium dissectum</i>	<i>Geraniaceae</i> (6)	Genre
<i>Geranium molle</i>		Genre
<i>Hypericum hirsutum</i>	<i>Hypericaceae</i> (7)	Genre
<i>Malva sylvestris</i>	<i>Malvaceae</i> (8)	Espèce
<i>Melilotus officinalis</i>	<i>Fabaceae</i> (9)	Famille
<i>Trifolium hybridum</i>		Genre
<i>Plantago lanceolata</i>		Espèce
<i>Plantago coronopus</i>	<i>Plantaginaceae</i> (10)	Espèce
<i>Plantago major</i>		type <i>P. Major/media</i>
<i>Polygonum aviculare</i>		Espèce
<i>Rumex obtusifolius</i>	<i>Polygonaceae</i> (11)	Genre
<i>Potentilla erecta</i>	<i>Rosaceae</i> (12)	Espèce
<i>Ranunculus acris</i>	<i>Ranunculaceae</i> (13)	Famille

Répartition des familles dans le groupement fonctionnel des plantes des chemins et autres milieux piétinés*.



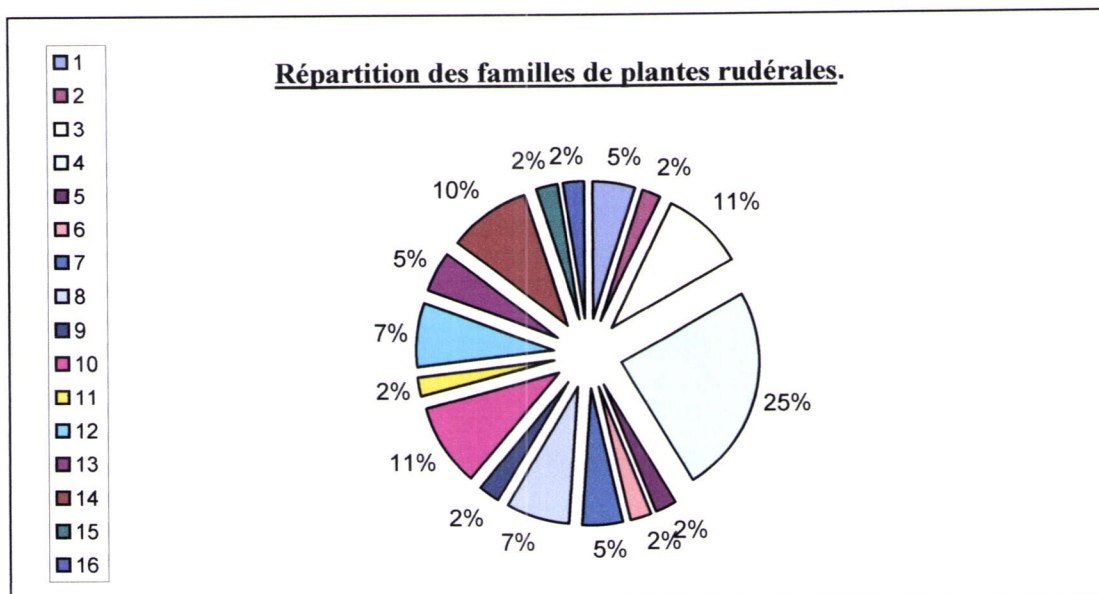
* Les numéros correspondent aux numéros des familles dans le tableau précédent

Le degré de diversité du groupement fonctionnel est en hausse puisque 23 espèces, appartenant à 13 familles différentes, ont été recensées. Une excellente présence des *Caryophyllaceae* (23 %) est retrouvée, relayée, cette fois-ci, par les *Plantaginaceae* (10 %). Un assemblage intermédiaire (9 %) est constitué par les *Asteroidae*, les *Geraniaceae*, les *Fabaceae* et les *Polygonaceae*. Enfin, les *Borraginaceae*, les *Brassicaceae*, les *Hypericaceae*, les *Malvaceae*, les *Rosaceae* et les *Ranunculaceae* participent assez médiocrement (4 %). La notation des *Chenopodiaceae* est importante à faire.

2.6. Les plantes rudérales *stricto sensu*

Espèce	Famille et son n°	Rang systématique de reconnaissance morphopalynologique
<i>Alliaria petiolata</i> ¹	<i>Brassicaceae</i> (1)	Famille
<i>Capsella bursa-pastoris</i>		Famille
<i>Anagallis arvensis</i>	<i>Primulaceae</i> (2)	Genre
<i>Anchusa arvensis</i>	<i>Boraginaceae</i> (3)	Famille
<i>Borago officinalis</i>		Espèce
<i>Echium vulgare</i>		Genre
<i>Myosotis ramossissima</i>		Genre
<i>Arctium minus</i>	<i>Asteroidae</i> (4)	Famille
<i>Artemisia absinthum</i>		Genre
<i>Artemisia vulgaris</i>		Genre
<i>Centaurea cyanus</i>		Espèce
<i>Cirsium vulgare</i>		Genre
<i>Leontodon autumnalis</i> ¹		Famille
<i>Matricaria discoidea</i>		Famille
<i>Matricaria perforata</i>		Famille
<i>Matricaria recutita</i>		Famille
<i>Sonchus asper</i>		Famille
<i>Chaenorrhinum minus</i>	<i>Scrofulariaceae</i> (5)	Famille
<i>Chelidonium majus</i>	<i>Papaveraceae</i> (6)	Famille
<i>Chenopodium bonus-henricus</i>	<i>Chenopodiaceae</i> (7)	Famille
<i>Chenopodium polyspermum</i>		Famille
<i>Consolida ajacis</i>	<i>Ranunculaceae</i> (8)	Famille
<i>Consolida regalis</i>		Famille
<i>Raphanus raphanistrum</i>		Famille
<i>Euphorbia helioscopia</i>	<i>Euphorbiaceae</i> (9)	Genre
<i>Lamium amplexicaule</i>	<i>Lamiaceae</i> (10)	Famille
<i>Lamium album</i>		Famille
<i>Lamium hybridum</i>		Famille
<i>Lamium purpureum</i>		Famille
<i>Malva sylvestris</i> ¹	<i>Malvaceae</i> (11)	Espèce
<i>Plantago coronopus</i>	<i>Plantaginaceae</i> (12)	Espèce
<i>Plantago lanceolata</i>		Espèce
<i>Plantago major</i>		type <i>Plantago major/media</i>
<i>Polygonum aviculare</i>	<i>Polygonaceae</i> (13)	Espèce
<i>Rumex obtusifolius</i>	<i>Caryophyllaceae</i> (14)	Genre
<i>Sagina apetala</i>		Famille
<i>Sagina procumbens</i>		Famille
<i>Silene latifolia</i>		Famille
<i>Silene vulgaris</i>	<i>Fabaceae</i> (15)	Famille
<i>Trifolium hybridum</i>		Genre
<i>Urtica dioica</i> ¹	<i>Urticaceae</i> (16)	Genre

¹ nitrophile



* Les numéros correspondent aux numéros des familles dans le tableau précédent

La communauté des plantes rudérales est très diversifiée sur le plateau de Millevaches. En effet, 41 espèces se répartissent dans 16 familles différentes. De nouveau, le groupement est dominée par les *Asteroideae* (25 %). Ensuite, mais de manière moins nette, tout de même, les *Boraginaceae* (11 %), les *Lamiaceae* (11 %), les *Caryophyllaceae* (10 %) et les *Plantaginaceae* (8 %) constituent les rudérales les plus présentes. Les *Brassicaceae*, les *Polygonaceae*, les *Primulaceae*, les *Scrofulariaceae*, les *Papaveraceae*, les *Euphorbiaceae*, les *Malvaceae* et les *Fabaceae* sont des familles faiblement rudérales (de 2 à 5 %).

2.7. La constitution de groupements fonctionnels caractéristiques du plateau de Millevaches pour chaque milieu anthropisé

Le groupement fonctionnel des cultures et des champs (groupement A) est le plus diversifié et étoffé. Hormis les indicateurs directs (*Avena*, *Secale*, *Fagopyrum*, *Cannabis*, *Juglans*, *Castanea*) et les messicoles (*Centaurea cyanus*, *Papaver rhoeas*), les *Caryophyllaceae* dominent très largement cet assemblage. Les *Asteroideae* viennent en deuxième position.

En revanche, les *Caryophyllaceae* participent nettement moins au groupement fonctionnel des milieux pâturés (groupement B), dominé par les *Asteroideae* et secondairement par les *Fabaceae* (*Trifolium*) et les *Polygonaceae* (*Rumex*). A l'inverse, les *Rosaceae* sont plus présentes pendant que les *Rubiaceae* (*Galium*) et les *Gentianaceae* (*Gentiana lutea*) apparaissent.

Une forte participation des *Caryophyllaceae* (notamment *Spergularia*) est retrouvée à propos du groupement fonctionnel des chemins et autres milieux piétinés (groupement E). Mais des différences apparaissent avec le groupement des milieux pâturés (B). Dans le groupement E, les *Plantaginaceae* (*Plantago lanceolata*, *Plantago major/media* et *Plantago coronopus*) sont bien présents alors qu'ils sont assez modestes dans le groupement B et négligeables dans le A. En outre, c'est dans ce groupement E, que, premièrement, la participation des *Ranunculaceae* est la plus active alors qu'elle est modeste dans le

groupement des cultures et des champs (A) et négligeable dans celui des milieux pâturés (B), et secondairement, que les *Chenopodiaceae* interviennent.

De même, une forte participation des *Asteroideae* est commune au groupement B et au groupement des coupes forestières et clairières (groupement C). De nouveau, des différences sont à souligner. En premier lieu, c'est un tandem qui domine le groupement C, celui réalisé par les *Asteroideae* et les *Polygonaceae* (*Rumex*). En second lieu, c'est le groupement de la participation la plus active des *Hypericaceae* (*Hypericum*).

Le groupement fonctionnel des friches s'individualise assez nettement avec un trio retrouvé nulle part ailleurs : *Lamiaceae*, *Geraniaceae* (*Geranium*) et *Fabaceae* (*Trifolium*, *Cytisus*). Ce trio est relayé dans un second temps par les *Rubiaceae* (*Galium*).

Certains taxons ne présentent que de faibles variations de participation, toujours relativement modeste, dans les différents groupements. Ils conservent toutefois une valeur indicative et/ou de précision : les *Boraginaceae*, *Primulaceae*, *Brassicaceae*, *Scrofulariaceae*, *Malvaceae*, *Apiaceae* et *Euphorbiaceae*.

La description de la communauté des plantes rudérales peut s'avérer intéressante. Les taxons dominants sont d'abord les *Asteroideae* puis les *Caryophyllaceae*, les *Boraginaceae*, les *Lamiaceae* et enfin les *Plantaginaceae*, les *Polygonaceae* et les *Renonculaceae*.

Tous ces résultats peuvent être synthétisés sous la forme d'une table spécialisée des plantes du plateau de Millevaches indicatrices d'actions anthropiques.

A : cultures et champs **B** : prés, pelouses, prairies et pâturages **C** : coupes forestières et clairières **D** : friches **E** : chemins et autres milieux piétinés **F** : communauté rudérale

Taxons	A	B	C	D	E	F
Poaceae	-	-				
Secale	X					
Avena	X					
Cannabis	X					
Castanea	X					
Juglans	X					
Papaveraceae	-					
Caryophyllaceae						
Spergularia		X			X	
Asteroidae						
Centaurea cyanus	X					X
Centaurea		X	X			
Cirsium	X		X		X	X
Artemisia						X
Plantaginaceae	-					
Plantago lanceolata	X	X		X	X	X
Plantago major		X			X	X
Plantago coronopus					X	X
Polygonaceae						
Rumex	X	X	X		X	X
Polygonum aviculare	X				X	X
Fagopyrum esculentum	X					
Rubiaceae						
Galium		X	X	X		
Hypericaceae (Hypericum)					-	
Rosaceae	-				-	
Alchemilla		X				
Potentilla erecta		X	X		X	
Fabaceae						-
Cytisus				X		
Trifolium	X	X		X	X	X
Scrofulariaceae						
Veronica	X			X		
Rhinantus		X				
Chenopodiaceae					-	-
Urtica dioica						X
Ranunculaceae		-				
Boraginaceae					-	
Borago officinalis	X					
Myosotis	X		X			
Echium	X					
Apiaceae	-					
Brassicaceae	-				-	-
Lamiaceae	-					
Geraniaceae (Geranium)	-					
Malva sylvestris	X				X	
Valerianella	X					
Violaceae (Viola)	-					
Euphorbia						X
Gentiana lutea		X				
Primulaceae	-					-
Anagallis	X			X		X

X : Présence du taxon considéré dans le groupement fonctionnel

Représentation croissante de la famille dans le groupement fonctionnel caractéristique du milieu considéré.

Table spécialisée des plantes indicatrices d'actions anthropiques sur le plateau de Millevaches

2.8. Conclusion

Cette première partie de l'étude de la végétation actuelle du plateau de Millevaches, située à l'échelle de l'individu, a permis, par l'établissement d'inventaires de taxons spécialisés suivant le type d'action anthropique et synthétisés dans la table précédemment présentée, Le premier a permis, d'une part, de repérer de nouveaux indicateurs identifiables polliniquement. Plusieurs exemples peuvent être cités : l'importance de *Trifolium*, particulièrement dans les milieux pâturés, ou bien la nécessaire identification des genres *Geranium* ou *Rhinantus*.

Bien sûr, l'identification morphopollinique rare au niveau du genre et, *a fortiori*, au niveau de l'espèce, nous a poussé à constituer des groupements fonctionnels caractéristiques des différents milieux anthropisés, basés sur les familles, rang systématique de reconnaissance morphopollinique les plus courant chez les herbacées. Les informations obtenues ne sont pas sans importance.

Bien évidemment, des familles d'indicateurs anthropiques couramment utilisées apparaissent comme les *Plantaginaceae*, les *Caryophyllaceae* ou les *Asterioideae*, mais une différenciation semble apparaître. En effet, ces trois familles sont dominantes dans respectivement trois milieux différents : les chemins et autres milieux piétinés, les cultures et les milieux pâturés. D'autres familles très usitées comme les *Chenopodiaceae* se révèlent très peu significatives sur le plateau de Millevaches. Enfin, certaines autres familles, même si leur valeur interprétative est moindre, car plus faiblement rencontrées dans les diagrammes polliniques, ne sont néanmoins pas dénuées d'intérêts. C'est le cas des *Lamiaceae*, des *Geraniaceae* et des *Fabaceae* pour les friches.

Chapitre 3 : Les conséquences des activités humaines dans la dynamique de la végétation du plateau de Millevaches

Le leitmotiv de notre réflexion, nous le rappelons, consiste à dépasser la classique caractérisation des actions anthropiques que permet l'analyse pollinique. tenter de dépasser cette notion, en risquant le moins possible de futures sur-interprétations ou approximations, nécessitait de préciser les assemblages d'indicateurs anthropiques et de les spécialiser au secteur même du plateau de Millevaches (cf. le chapitre précédent). Dans ce troisième chapitre, il s'agit, de caractériser les formations de substitution des groupements forestiers, de reconstituer une dynamique de la végétation fondée sur le type d'activités humaines (types de culture, intensité du pâturage, amendements, abandons...) et d'identifier les cortèges végétaux marqueurs de la destinée agricole de ces formations (prairies de fauche, pâturages, friches...) et de leur valeur agronomique.

Outre cette description basée sur les recherches phytosociologiques réalisées par l'Université de Limoges², nous avons procédé à une « relecture palynologique » des relevés phytosociologiques existants. Ceci signifie que le relevé est lu en raisonnant quasiment exclusivement sur des rangs systématiques identifiables polliniquement. La démarche adoptée est simple et se fonde sur la diversité et l'évolution de l'abondance des taxons dans chaque milieu traversé.

Le même travail a concerné ensuite les tourbières et autres milieux associés qui correspondent pour le palynologue au futur milieu de dépôt. L'idée est d'avoir le maximum d'indices pour caractériser le milieu de dépôt proprement dit ainsi que son stade d'évolution. Cela permettra également de qualifier la présence sur la tourbière de différents taxons considérés comme indicateurs anthropiques. Toutes ces informations permettront, en tout cas nous l'espérons, d'optimiser l'interprétation des données polliniques fossiles.

3.1. Présentation des différentes formations végétales

Les landes sèches

Sur le plateau de Millevaches, la lande sèche continentale occupe souvent les pentes et les sommets des alvéoles granitiques. Elle est dominée par *Calluna vulgaris* avec la présence de *Genista pilosae*. Elle appartient à l'association *Calluno-Genistetum pilosae*, classe des *Calluno-Ulicitea* (Ghestem *et al.*, 1989, 1991). Le caractère montagnard continental est confirmé par la présence, localement, de *Vaccinium myrtillus* et de *Sorbus aucuparia* et *Sorbus aria*, parmi les espèces ligneuses pionnières. Deux variantes existent :

- la variante atlantique (présence de *Ulex minor* et d'*Erica cinerea*) est proche de sa limite orientale ;
- la variante fraîche où apparaissent des espèces transgressives du fond tourbeux (*Genista anglica*, *Molinia caerulea* et *Erica tetralix*).

Dans des zones plus ouvertes par défrichement ou bien dans des zones de passage du bétail, la lande évolue vers la pelouse oligotrophe. A la suite de la cessation des parcours d'animaux, la lande est colonisée par *Sorbus aucuparia*, *Sorbus aria*, *Ilex aquifolium*, *Betula pendula* et *Pinus sylvestris*. Cette étape est intermédiaire avant le passage à une forêt potentielle (*Ilici-Fagetum vaccinietosum*). Auparavant, une fougère prend le pas sur la lande. La fougère aigle (*Pteridium aquilinum*) est largement dominante (fig.18). La callune (*Calluna vulgaris*) demeure en strate inférieure, mais les autres espèces de la lande régressent fortement. Les espèces de la pelouse arrivent à se maintenir. Parmi les autres espèces, on

² Laboratoire de Botanique et Cryptogamie, Faculté de Pharmacie.
Laboratoire de Biologie Végétale, Faculté des Sciences.

remarque un cortège de plantes caractéristiques d'ourlets pré-forestiers avec *Deschampsia flexuosa* souvent dense, *Holcus mollis*, *Linaria repens*...



Lande sèche continentale (Chabannes)



Lande sèche envahie par une fougèraie (Chabannes)



Lande sèche tapissant les sommets de l'alvéole du Longeyroux évoluant vers une formation de fourré.

Les pelouses sèches et les prairies mésophiles

Les pelouses initiales, oligotrophes et sèches du plateau de Millevaches, sont des formations basses, plus ou moins rases, qui se développent initialement au sein des plages ouvertes dans la lande par le pâturage bovin particulièrement qui assure son maintien. Cette formation herbacée maigre est souvent située en limite d'une zone tourbeuse ou d'une lande, parfois confinée entre les deux. Elle se définit surtout par la codominance de quatre espèces : *Galium saxatile*, *Potentilla erecta*, *Deschampsia flexuosa* et *Nardus stricta*, qui constituent l'essentiel de la flore (les relevés phytosociologiques n'ont quelquefois que douze à treize espèces). *Veronica officinalis* et *Festuca ovina* peuvent être localement abondantes ; *Festuca rubra* est à peu près constante. Un cortège d'espèces de landes indique le contact avec celle-ci.



Pelouse pâturée dans la région de Bugeat. Cliché CPIE 19

Cette pelouse acidiphile appartient à la classe des *Nardetea strictae*, et plus spécialement à l'alliance atlantique du *Nardo-Galion saxatilis*. Elles sont ici en relation avec les landes continentales du *Calluno-Genistetum pilosae*.

Cette pelouse a une faible valeur agronomique mais, par amendement, elle peut évoluer vers une formation plus prairiale et mésophile, et ce, de manière progressive (Botineau *et al.*, 1986, 1988).

Le premier « stade », la prairie initiale, est caractérisée par les *Poaceae* suivantes *Festuca rubra*, *Festuca ovina*, *Nardus stricta*, *Danthonia decumbens* et *Agrostis capillaris*. Associée à *Galium saxatile*, cette formation relève de l'association *Galio-saxatilis-Festucetum rubrae*. Les espèces prairiales compagnes sont principalement des espèces de sols pauvres, constitués d'arènes grossières. Peuvent être citées : *Potentilla erecta*, *Luzula campestris*, *Veronica officinalis*, *Jasione laevis*, *Polygala serpyllifolia*, *Campanula rotundifolia*, *Centaurea nigra*... Parfois, *Rhinantus* est abondant. La persistance d'un cortège d'espèces de lande démontre la dynamique régressive entraînée par un pâturage extensif. Des espèces préforestières ou des herbacées ligneuses sont également rencontrées. Elles attestent d'une sous-exploitation pastorale. Il faut dire que la valeur agronomique de cette formation est assez médiocre. Les espèces typiques de cette prairie pâturée, mais dans une variante plus méso-xérophile, sont principalement *Trifolium repens* et *Cynosurus cristatus*. La prairie initiale évolue naturellement vers la formation de fourrés constitués de *Quercus robur* et *Sorbus aucuparia* puis une chênaie-hêtraie à houx et myrtille (*Ilici-Fagetum vaccinietosum*), végétation climacique de la région.

« Cousine » de cette formation, la prairie pauvre à *Agrostis capillaris*, dont la présence sur le plateau de Millevaches est plus ponctuelle, se caractérise par un net appauvrissement d'espèces et une très forte dominance de l'*Agrostis*. D'autres espèces se développent également, surtout des celles liées à l'arène grossière : *Rumex acetosella*, *Thymus serpyllum*, *Ornithopus perpisillus* ; en revanche, la *Nardo-Galion* est quasiment absente.

La prairie à Fétuque rouge et crételle relevant de l'association *Festuco-Cynosuretum* montre une amélioration du fait de l'apparition d'espèces de prairies mésotrophes pâturées (*Cynosurus cristatus*, *Lolium perenne*, *Phleum pratense*, *Bellis perennis*, *Veronica serpyllifolia*). Les espèces de pelouses et des bois régressent. La valeur agronomique de cette pelouse mésotrophe est encore améliorée.

La prairie montagnarde à *Gentiana lutea* est également présente sur le plateau de Millevaches. Relevant de l'association *Luzulo-Festucetum rubrae*, cette prairie de hautes herbes est caractérisée par une végétation riche en orophytes : *Gentiana lutea*, *Arnica montana*, *Jasione perennis*, *Polygonum bistorta*... Le fond d'espèces définissant la pelouse oligotrophe est retrouvé, montrant la relation existant entre les deux formations (la prairie dérivant de la pelouse lorsque celle-ci a bénéficié d'amendement). Lors de son abandon, cette prairie est envahie par des fourrés de *Cytisus scoparius* ou balaitières qui précèdent les stades forestiers.

Les prairies hygrophiles

Les pacages tourbeux à *Sphagnum* sont définis par les caractéristiques du *Caro-Juncetum*, la présence d'espèces significatives des landes tourbeuses (cf. ci-après), et enfin par un groupe de sphaignes typiques des tourbières actives (*Sphagnum flexuosum* et *Sphagnum nemorum* étant les plus fréquentes), (Botineau *et al.*, 1988). Deux aspects s'individualisent nettement :

- l'un où se retrouvent les espèces phanérogamiques des tourbières bombées : *Drosera rotundifolia*, *Vaccinium oxycoccos* ;
 - l'autre marqué par le grand développement de *Carex rostrata*, *Menyanthes trifoliata* et *Potentilla palustris*.
- Se superposant à cet ensemble de végétation tourbeuse, une variante à *Anagallis tenella* du *Caro-juncetum* est retrouvée. Cette jonçaie tourbeuse qui tend à s'enrichir de chaméphytes (*Erica tetralix*, *Calluna vulgaris*, *Genista anglica*) évolue vers le *Caro verticillati-Molinietum caeruleae*.

La jonçaie des bas-marais est l'aspect typique de la jonçaie marécageuse où les sphaignes des tourbières actives régressent. Certaines prairiales deviennent constante (*Festuca rubra*, *Holcus lanatus*...) ; d'autres espèces de milieux drainés sont signalées comme *Scorzonera humilis* et *Cirsium dissectum*, et montagnard grâce à l'existence de *Polygonum bistorta*, *Selinum pyrenaicum*, et, plus rarement *Veratrum album*. Cette jonçaie semble se rapprocher du *Selino pyrenaicae-Juncetum acutiflori*.

Les formations forestières : les hêtraies et chênaies-hêtraies et les formations associées

Les hêtraies et hêtraies-chênaies acidiphiles constituent la végétation potentielle naturelle de la Montagne limousine (Botineau *et al.*, 1985).

Les hêtraies-chênaies, plus fréquentes, sont relativement pauvres en espèces (nombre moyen voisin de 12). La strate arborescente est formée par le hêtre (*Fagus sylvatica*), et, dans certains milieux, par le chêne sessile (*Quercus petraea*). Le bouleau (*Betula sp*) est discret, mais assez constant. Le chêne pédonculé (*Quercus robur*) n'est jamais très développé. La strate arbustive est dominée par *Ilex aquifolium* qui forme des fourrés denses et élevés. Des sorbiers (*Sorbus aucuparia* surtout) sont fréquents. Le tapis herbacé, pauvre en espèces, présente un groupe de plantes à peu près constant (*Deschampsia flexuosa*, *Vaccinium myrtillus* et *Pteridium aquilinum*). Lorsque le hêtre manque dans la strate haute, ce qui favorise l'éclaircissement, on peut remarquer simultanément l'apparition de *Solidago virgaurea* et *Melampyrum pratense*. De même, dans certaines stations plus claires, *Frangula alnus* est particulièrement présent. Dans des sols plus profonds, quelquefois plus frais, le chêne sessile est relayé ici par le chêne pédonculé, accompagné surtout de *Corylus avellana*. Le tapis herbacé s'enrichit des ronces (*Rubus sp*), ainsi que de *Lonicera periclymenum*, *Holcus mollis*, *Teucrium scorodonia*, *Luzula pilosa*, *Dryopteris carthusiana*...

Les hêtraies pures sont de hautes futaies sombres, peu étendues en surface, à litière dense, et caractérisée par un nombre très restreint d'espèces dans les maigres strates arbustives et herbacées (le nombre moyen d'espèces n'est que de 5, si l'on excepte les bryophytes). Servant autrefois pour le bois de chauffage, elles furent à l'origine plantées, et se trouvent, en conséquence, le plus souvent à proximité des villages.

Ces bois de la Montagne limousine appartiennent à l'association de l'*Ilici-Fagetum*. Plus particulièrement, les hêtraies-chênaies relèvent de la sous-association *Vaccinietosum*. Le caractère montagnard de cette sous-association est attesté par la présence d'espèces orophiles (*Sorbus aria*, *Vaccinium myrtillus*, *Gentiana lutea*...).

Ces formations forestières présentent principalement trois types d'ourlets appartenant à l'alliance du *Teucrium Scorodoniae* :

- un ourlet à *Corydalis claviculata* et *Teucrium scorodonia* ;
- un ourlet à *Melampyrum pratense* et *Hypericum pulchrum* ;
- un aspect dégradé des deux précédents.

Ces forêts d'altitude du Limousin font l'objet de nombreuses coupes en vue de reboisement en espèces résineuses plus productives (*Abies alba*, *Abies grandis*, *Picea abies*, *Pinus sylvestris*, *Pseudotsuga menziesii*).

La végétation de la plupart de ces coupes d'altitude est définie par :

- la combinaison caractéristique de cinq espèces : *Epilobium angustifolium*, largement dominant et constant, *Cytisus scoparius* et *Senecio sylvaticus*, et, plus irrégulièrement, *Digitalis purpurea* et *Carex pilulifera*,
- une bonne représentation des espèces des unités supérieures (coupes forestières sur sols acides) : *Rubus idaeus*, *Galeopsis tetrahit*, *Salix caprea* etc,
- la présence de quatre espèces différentielles atlantiques : *Linaria repens*, *Corydalis claviculata*, *Galium saxatile*, *Ulex minor*.

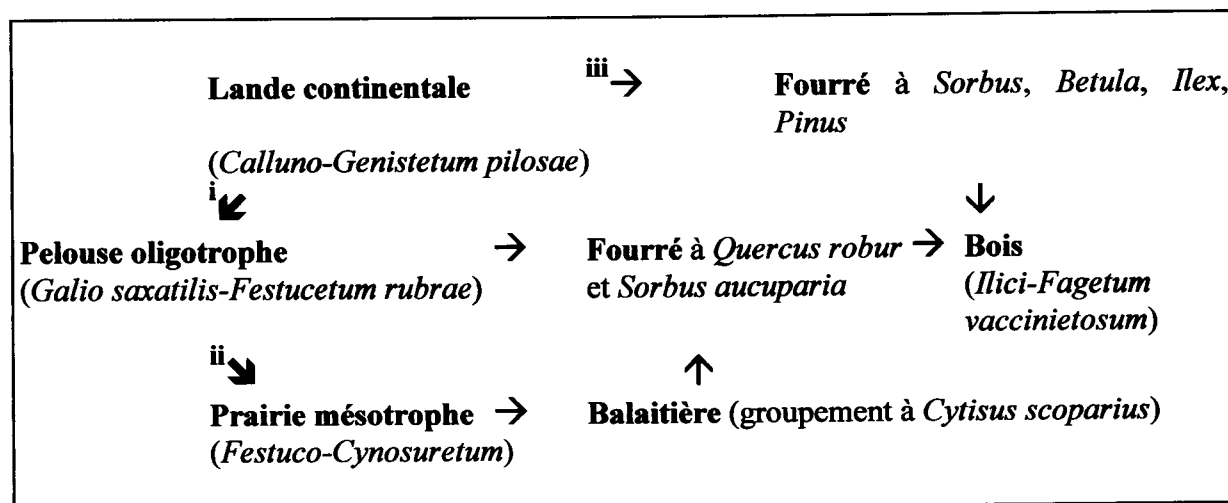
On constate également la présence significative de quelques espèces des lieux hygrophiles ou frais : *Cirsium palustre*, *Juncus effusus*, *Salix atrocinerea*, *Hypericum humifusum*...

Ces coupes appartiennent probablement à l'association du *Digitali purpureae-Epilobietum angustifolii* (Botineau *et al.*, 1985).

Une mégaphorbiaie thermophile et montagnarde peut se développer dans une clairière, au sein de la hêtraie acidiphile, souvent sur un terrain en légère pente, ce qui facilite l'écoulement de l'eau (Botineau *et al.*, 1989). Cette formation originale est constituée par un groupement dense de hautes herbes. Un groupe de plantes d'affinités montagnardes, parmi lesquelles *Geranium sylvaticum*, *Veratrum album* et *Polygonum bistorta* sont les mieux représentées. Par ailleurs, est observé un grand nombre d'espèces atlantiques (*Euphorbia hyberna* et *Asphodelus albus*), un groupe d'espèces thermophiles (*Helianthemum nummularium*, *Galium verum*...) et un cortège d'espèces prairiales qui laisse supposer l'origine de cette formation (*Dactylis glomerata*, *Agrostis capillaris*, *Rumex acetosa*, *Holcus lanatus*...).

Synthèse de la dynamique phytosociologique du plateau de Millevaches

D'après Ghestem *et al.*, 1991 - modifié :



→ hausse de l'anthropisation

→ baisse de l'anthropisation

i pâturage

ii amélioration agronomique (amendement...)

iii abandon de parcours

3.2. « Relecture palynologique » des relevés phytosociologiques des différents milieux présentés

Evolution de la lande sèche et des différents stades de pelouses et prairies soumis à une valorisation agronomique croissante

La lande sèche continentale (cf. ci-après)

La pelouse initiale:

- très forte présence de *Galium*,
- présence ponctuelle de *Potentilla recta*,
- présence fréquente de *Calluna* et *Erica*, de *Juniperus*,
- forte présence des *Fabaceae* (*Genista*, *Cytisus*),
- quasi absence ou très faible présence des *Caryophyllaceae*, *Apiaceae*, *Asteroideae*, *Campanulaceae*, *Lamiaceae*, *Dipsacaceae*, *Centaurea*, *Polygonum bistorta*, *Trifolium*, *Achillea*, *Plantago lanceolata*, *Rumex*, *Cyperaceae*, *Scrofulariaceae*, *Renonculaceae*.

La pelouse oligotrophe :

- diminution de la présence de *Galium* et de *Potentilla recta*,
- observation de *Gentiana lutea*, *Cirsium*, *Polygala*,
- absence totale de *Juniperus* et quasi-totale des *Ericaceae*, *Rumex*, *Pteridium*, *Cicorioideae*, *Brassicaceae*,
- 1^{ères} notations de *Trifolium* et *Cynosurus*,
- présence augmentée des *Apiaceae*, *Caryophyllaceae*, *Asteroideae*, *Plantago lanceolata*,
- observation de *Veronica*, *Centaurea*, *Stachys*, *Polygonum bistorta*, *Achillea*, *Campanulaceae*, *Lamiaceae*, *Dipsacaceae*, *Gentiana lutea*, *Cirsium*, *Polygala*, *Rhinanthus*, *Jasione*,
- diminution de la présence des *Fabaceae*,
- quasi-absence des *Cyperaceae*, des *Renonculaceae* et des *Scrofulariaceae*.

La prairie pauvre à *Agrostis* :

(présence plus ponctuelle)

- plus forte présence d'*Agrostis* mais plus faible de *Festuca*,
- présence plus soutenue de *Rumex acetosella*,
- présence plus forte d'*Anthoxanthum odoratum* et de *Veronica chamaedris*,
- diminution du nombre moyen d'espèces qui est assez faible (21).

La prairie mésotrophe

- forte raréfaction de *Galium*, de *Potentilla recta*, des *Ericaceae*,
- absence totale de *Juniperus*,
- présence des *Caryophyllaceae*, *Asteroideae*,
- présence plus régulière et plus soutenue de *Centaurea*, de *Trifolium*, d'*Achillea*, de *Rumex* (légèrement), de *Plantago lanceolata*, de *Lotus*,
- absence de *Polygonum bistorta*, de *Stachys*, de *Veronica*, de *Pteridium*, des *Campanulaceae*, *Labiaceae* et *Dipsacaceae*,
- quasi absence des *Cyperaceae*, des *Scrofulariaceae*, des *Renonculaceae*, des *Apiaceae*.

La prairie à Fétuque rouge et Crételle

- Nombre moyen d'espèces : 26,
- présences de *Galium saxatile*, de *Centaurea* et de *Potentilla* moins régulières et moins soutenues,
- disparition de *Calluna vulgaris*,
- aucune observation de *Hypericum*, *Viola canina*, *Molinia caerulea*, *Ranunculus acris*,
- plus forte présence du genre *Trifolium* (*Trifolium dubium*, *Trifolium pratense*, *Trifolium repens*), *Ranunculus bulbosus*, *Stellaria graminea*, *Dactylis glomerata*, *Prunella vulgaris*, *Thymus serpyllum*,
- marqueurs : *Bellis perennis*, *Veronica serpyllifolia*, *Lolium perenne*, *Phleum pratense*
- augmentation de la présence d'*Anthoxanthum odoratum*, *Holcus lanatus*,
- présence toujours décevante de *Rumex acetosa*, *Rumex acetosella*,
- augmentation nette de l'abondance de *Plantago lanceolata*,
- disparition de *Jasione laevis*, *Jasione montana*, *Laserpitium latifolium*,

Abandon d'une prairie oligotrophe : conséquence d'un allègement de la pression anthropique

prairie oligotrophe (cf. ci-dessus)



Friche / Balaitière:

- augmentation progressive de *Quercus*, *Betula*,
- augmentation de *Cytisus*,
- prémice d'un milieu préforestier : augmentation de *Pteridium*, observation de *Lonicera*, *Epilobium angustifolium*,
- maintien d'une relative variété de la strate herbacée avec des diminutions de *Trifolium*, *Galium saxatile*.



évolution vers une formation forestière :

- fort essor des taxons arboréens (*Sorbus*, *Ilex*, *Betula*, *Quercus*, *Fagus*),
- apparition de *Vaccinium*, *Rubus*,
- diminution de la variété du tapis herbacé : diminution de *Galium* et des *Poaceae*, aucune *Plantaginaceae*, *Artemisia*, *Rumex*, *Chenopodiaceae*, *Asteroidae*, *Brassicaceae*, *Apiaceae*, *Renonculaceae*, *Cicorioideae*, *Trifolium*,
- disparition de *Erica cinerea*,
- diminution de *Calluna vulgaris*,
- augmentation de la présence de *Pteridium*.

Conséquences d'une coupe forestière

La chênaie-hêtraie à houx

- espèces caractéristiques de l'association : *Fagus sylvatica*, *Ilex aquifolium*, *Sorbus aucuparia*, *Sorbus aria*,
- forte abondance de *Quercus petraea*,
- zones plus claires (absence ou rareté de *Fagus*) : plus faible abondance d'*Ilex*, présence de *Frangula alnus*, *Betula pendula*, *Castanea sativa*, *Pinus sylvestris*,
- présence non négligeable de *Vaccinium myrtillus*,
- présence ponctuelle de *Pteridium aquilinum*, *Polypodium vulgare*,
- zones de sols plus profonds (quelquefois plus frais et plus riches) : 1^{ères} notations de *Corylus avellana*, *Sambucus nigra*, *Fraxinus excelsior*, *Acer pseudoplatanus*, *Prunus avium*. Enrichissement du cortège en *Rubus*, *Lonicera periclymenum*, *Holcus mollis*, *Teucrium scorodonia*, *Luzula pilosa*,
- quasi-absence de *Calluna vulgaris*.



Coupe forestière

- espèces caractéristiques de l'association : *Epilobium angustifolium* - *Cytisus scoparius* - *Senecio sylvaticus* - *Digitalis purpurea* (nouveaux taxons), *Carex pilulifera*,
- hausse non négligeable de l'abondance de *Galium saxatile*,
- présence d'espèces oligotrophes des pelouses et landes acidiphiles (*Calluna vulgaris*, *Veronica officinalis*, *Potentilla erecta*, *Genista pilosa*) remplacées ensuite par des espèces indicatrices de sols plus riches (nitratophiles) : *Epilobium montanum*, *Sambucus nigra*, *Urtica dioica*, *Galium aparine*,
- présence de *Salix caprea* et *Salix atrocinerea*,
- apparition d'*Achillea millefolium*, *Rumex acetosella*, *Cirsium palustre*,
- aucune observation de Ptéridophytes (*Dryopteris filix-mas*, *Pteridium aquilinum*),
- pas de hausse notable de *Corylus avellana*, *Betula pendula*.

Après avoir défini les groupements végétaux, identifiables par l'analyse pollinique, ainsi que leur abondance relative, et caractérisant les milieux pâturés ou les coupes forestières, sur le plateau de Millevaches, il est nécessaire d'agir de la même façon pour identifier les différents stades d'évolution des milieux tourbeux *lato sensu*, qui correspondent au « futur » milieu d'enregistrement pollinique. L'objectif est de se donner tous les moyens possibles pour différencier, lors du passage à l'étude de la pluie pollinique fossile, les assemblages taxonomiques relevant du milieu de dépôt proprement dit, à ses différents stades d'évolution, de ceux relevant d'un apport « extérieur ».

3.3. Les tourbières acides et milieux tourbeux associés

Les milieux tourbeux sont nombreux et s'étendent sur de grandes surfaces sur le plateau de Millevaches, de nature granitique, et où les conditions climatiques (basses températures et fortes précipitations) ont permis leur développement. Ils occupent le fond des alvéoles géomorphologiques souvent très étendues, à la tête des nombreux cours d'eau qui naissent sur le plateau. D'autres formations tourbeuses existent, sur des surfaces plus restreintes, dans les « queues » d'étangs et au bord des lacs de retenue. Une vaste étude phytosociologique de tous ces milieux a concerné toute la région Limousin dans son ensemble (Ghestem, Botineau, 1978).

Le groupement de bas-marais tourbeux

Ce groupement se caractérise par la présence quasi constante :

- de sphaignes très hydrophiles, presque complètement immergées, appartenant soit au groupe des *Sphagnum subsecundum* soit à l'espèce *Sphagnum cuspidatum*, mais aussi,
- d'espèces des bas-marais (*Caricetalia nigrae*) comme *Menyanthes trifoliata*, *Eriophorum angustifolium*, *Agrostis canina*, *Carex echinata*, *Comarum palustre*... Les accompagnent d'autres espèces de milieux inondés ou marécageux telles que *Carex rostrata* ou encore *Molinia caerulea*, *Juncus acutiflorus*, *Juncus effusus*.

Le boisement de ces bas-marais à sphaignes se fait en général très difficilement, sauf en de rares cas, comme certains bords d'étang où la colonisation est essentiellement le fait de *Salix acuminata*. Autrefois, par drainage, de tels marais ont été transformés en prairies mouilleuses se rattachant aux jonçâies à *Juncus acutiflorus*.

Par leur action sur le milieu, *Sphagnum subsecundum* et *cuspidatum* permettront l'installation et le développement d'autres sphaignes, caractéristiques des tourbières bombées actives (*Sphagnum papillosum* et *flexuosum* par exemple).

Ce groupement semble assez bien correspondre à ce que les auteurs ont coutume de décrire sous le terme de tourbière de transition « Zwischen-moor » (Collectif, 2001 a).

La tourbière bombée

Le groupement à *Sphagnum flexuosum* et *Sphagnum papillosum*, très typique, se caractérise par un tapis plus ou moins bombé et presque continu de sphaignes. La surface, irrégulièrement bosselée, est piquetée d'espèces à port dressé comme les carex, joncs, graminées, linaigrettes et bruyères sous lesquelles, dans les dépressions, se développent, en plages plus ou moins denses, *Menyanthes trifoliata*, *Comarum palustre* et *Viola palustris*.

Sur les bombements existent localement *Drosera rotundifolia* ou encore *Vaccinium oxycoccos*.

Dans les parties les plus sèches, la présence relativement fréquente d'*Erica tetralix* et, avec elles, d'autres espèces des landes tourbeuses (*Eriophorum vaginatum*, *Juncus squarrosus*, *Scirpus cespitosus*, *Sphagnum tenellum*), marque l'évolution naturelle de ce groupement vers la lande.

Les compagnes hygrophiles et hydrophiles sont nombreuses, les plus fréquentes sont :

- parmi les espèces de bas marais (*Caricetalia fuscae*) : *Agrostis canina*, *Viola palustris*, *Menyanthes trifoliata*, *Carex echinata* ;

- et parmi les espèces des *Molinietales* : *Molinia caerulea*, *Juncus acutiflorus*, *Potentilla erecta*, *Carum verticillatum*, *Juncus effusus*.

On peut aussi ajouter *Carex rostrata* et *Polytrichum commune*, lequel forme assez souvent dans ces milieux des touradons et exceptionnellement des peuplements plus étendus.

Ce groupement de tourbières bombées actives, relativement riche en espèces, caractéristiques du *Sphagnion*, correspond à l'association *Sphagnion papilloso-imbricati*.

Dans le groupement de tourbières bombées à *Narthecium ossifragum* et *Sphagnum papillosum*, *Drosera rotundifolia* est toujours présent sur les bombements de sphaignes gorgées d'eau. En revanche, *Vaccinium oxycoccos* manque ici, de même qu'*Aulacomnium palustre*. Si les compagnes sont pratiquement les mêmes, avec une plus grande constance d'*Eriophorum angustifolium*, les espèces des *Molinietales* y sont moins nombreuses. Ce groupement présente beaucoup de similitudes avec le *Narthecietum ossifragi boreo-atlanticum*.

Les landes tourbeuses

Les landes tourbeuses occupent de vastes surfaces dans les fonds des alvéoles (Botineau, Ghestem, 1991). Elles marquent le terme de l'évolution, par atterrissement, des tourbières actives. Un cortège relictuel des tourbières persiste : *Vaccinium oxycoccos*, *Drosera rotundifolia* et *Sphagnum flexuosum*. Les cortèges typiques de cette formation sont *Erica tetralix*, *Juncus squarrosus*, *Scirpus cespitosus*, *Eriophorum vaginatum*. Elle relève de l'association *Eriophoro vaginati-Scirpetum cespitosi*. Des espèces de bas-marais (*Carex nigra*, *Carex echinata*, *Eriophorum angustifolium*, *Rhynchospora alba*, *Sphagnum cuspidatum*...) et de prairies mouilleuses (*Lotus uliginosus*, *Carum verticillatum*) se localisent dans des zones de dépressions, quelquefois en réseau. Parmi les compagnes, quelques prairiales mésophiles (*Festuca rubra*) et les espèces des landes sèches sont également assez nombreuses : *Calluna vulgaris* est ainsi presque toujours présente. *Molinia caerulea* est toujours présente et se trouve favorisée par le fauchage tout comme *Scirpus cespitosus*.

Ces landes tourbeuses limousines peuvent être rapportées aisément à l'*Ericetum tetralicis boreo-atlanticum*.

Par assèchement progressif, le passage se fait vers la lande à *Calluna*. Le boisement y est très lent, et se fait surtout par *Pinus sylvestris* et *Quercus robur*, mais aussi quelquefois par les bouleaux.

Dans ces landes tourbeuses, on peut observer de temps en temps des vasques de petites surfaces (5 à 10 m²) relativement profondes, remplies d'eau et d'origine artificielle. Il s'y développe : des hydrophytes (*Potamogeton polygonifolius* et *Hypericum elodes*), des espèces de bas-marais tourbeux (*Sphagnum subsecundum*, *Carex echinata*, *Carex rostrata*...), des espèces caractéristiques des tourbières bombées (*Sphagnum papillosum*, *Drosera rotundifolia*...).

La valeur agronomique de la lande tourbeuse est assez faible.



Lande tourbeuse d'Ars
(Pérols sur Vézère)

La pelouse tourbeuse semi-sèche

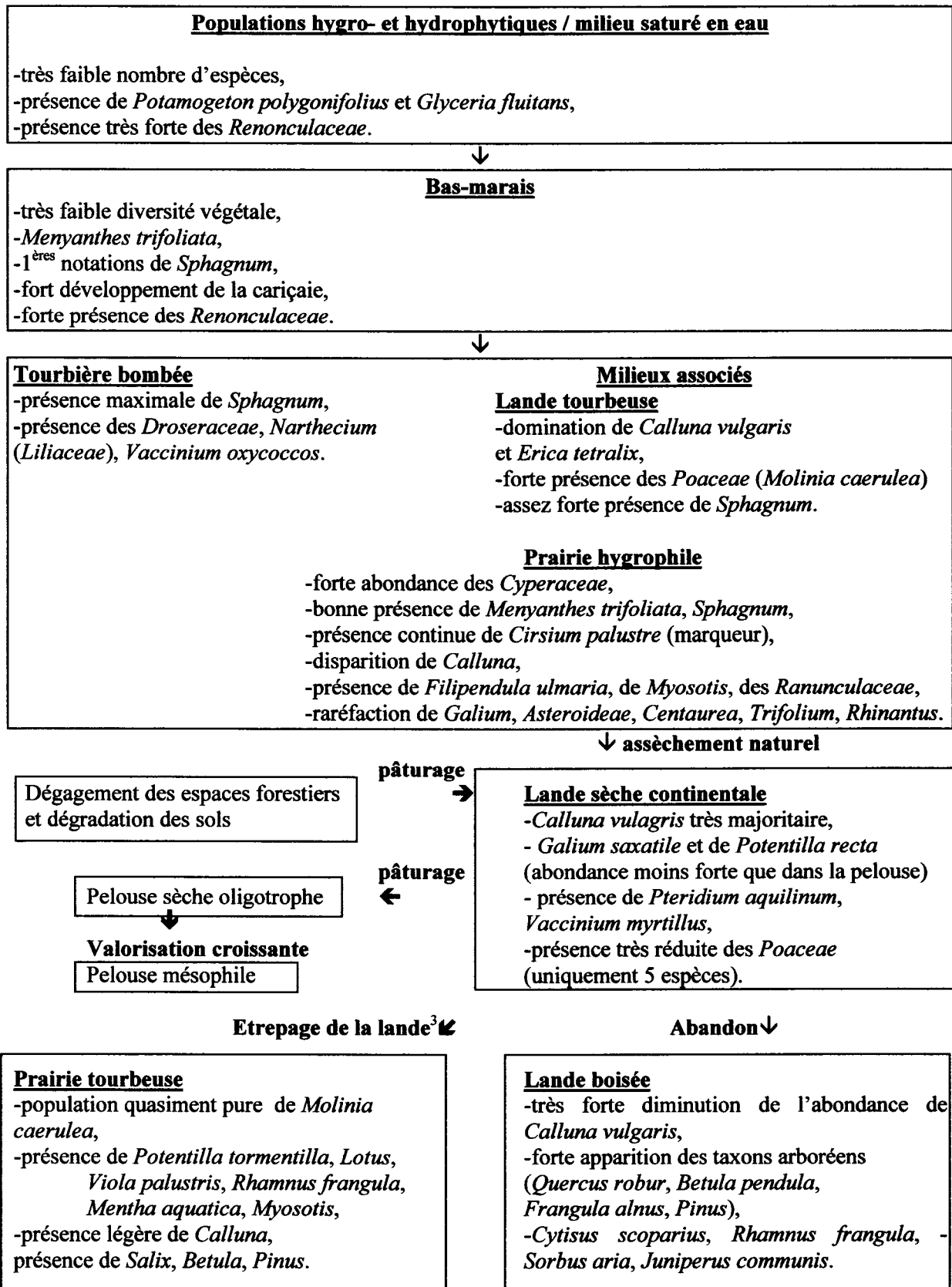
Cette association de landes tourbeuses piétinées assure la transition entre les landes tourbeuses et les landes sèches des pentes voisines. *Nardus stricta* et *Juncus squarrosus* caractérisent cette association. On remarque aussi la présence assez fréquente de trois espèces du *Nardo-Galion* : *Galium saxatile*, *Polygala serpyllacea* et *Pedicularis sylvatica*. D'assez nombreuses espèces de landes sèches (*Nardo-Callunetea*) dont *Calluna vulgaris*, *Potentilla erecta* sont les mieux représentées. On peut citer également *Luzula multiflora*, *Carex pilulifera*, *Ulex minor*...

La végétation aquatique et subaquatique

Au sein des marais tourbeux, tourbières ou landes tourbeuses existent des rigoles ou ruisselets dont la flore est caractérisée par *Hypericum elodes* et *Potamogeton polygonifolius* auxquels s'ajoutent assez souvent d'autres espèces : *Juncus bulbosus*, *Ranunculus Lenormandi* mais aussi *Callitriche stagnalis*. Ce groupement végétal correspond à l'*Hyperico-Potamogeton oblongi* (= *polygonifolii*), (Botineau *et al.*, 1994). D'autre part, les petites roselières à *Glyceria fluitans* et *Sparganium ramosum* caractérisent des eaux peu profondes. Enfin, le développement d'*Equisetum fluviatile* est favorisé par des sédiments plus vaseux, donc plus riches en éléments fins biogènes (Ghestem *et al.*, 1987).

Comme précédemment, une « relecture palynologique » des tableaux phytosociologiques paraissait nécessaire.

Evolution d'un milieu de dépôt et des landes *lato sensu*



³ Ghestem, Gehu, 1974.

3.4. Conclusion

Toute cette étude avait pour principal objectif d'augmenter l'arsenal d'indicateurs anthropiques, le tout en reconstituant la dynamique phytosociologique développée en réponse à différentes actions humaines (coupe forestière, pastoralisme, amélioration des milieux de pâtures, abandon...). Pour chaque milieu écologique et/ou pour chaque type d'impact anthropique, ont été réalisés des inventaires les plus exhaustifs possible du cortège floristique et de son degré de diversité, une détection systématique des marqueurs primordiaux et une qualification de leur abondance.

Sans vouloir revenir sur l'intégralité des informations, nous pouvons revenir sur quelques points forts. Prenons l'exemple du passage progressif, en raison d'une valorisation agronomique croissante d'une pelouse oligotrophe vers une prairie mésotrophe (tous deux milieux pâturés), il s'accompagne, entre autres, d'une forte raréfaction de *Galium*, de *Potentilla recta* et de *Cytisus* alors que *Trifolium* et *Plantago lanceolata* sont de plus en plus abondants. Plus globalement, une amélioration des pâturages par amendement augmente assez notablement sur le plateau de Millevaches la diversité du cortège d'herbacées avec également l'apparition de marqueurs stricts tel *Bellis*. Un autre exemple est constitué par la validation du trio *Epilobium* / *Digitalis* / *Cytisus* en tant qu'indicateur d'une coupe d'une chênaie-hêtraie. Nous pouvons remarquer que la plupart de ces taxons cités avaient été répertoriés lors de la constitution des inventaires des marqueurs agro-pastoraux (cf. le chapitre 2) et qu'ils sont identifiables en analyse pollinique. Comme il s'agit d'utiliser toutes ces données lors de la lecture des spectres fossiles, il apparaît impératif de réaliser tout ce travail avant le passage au microscope.

La même démarche a été adoptée pour qualifier les milieux tourbeux au sens large qui constituent pour nous le milieu de dépôt. Il s'agissait en premier lieu de comprendre son fonctionnement et d'identifier le cortège floristique de chaque stade de développement (stade de bas-marais, tourbière bombée, lande tourbeuse...) ainsi que l'abondance des taxons majeurs (abondance des *Ranunculaceae* maximale au stade de bas-marais, optimum des *Cyperaceae* et raréfaction de *Calluna* pour la prairie hygrophile...). En second lieu, il s'agissait de qualifier une présence sur la tourbière de taxons considérés comme indicateurs anthropiques. C'est notamment le cas de l'absence quasi totale de *Galium*.

Il s'agit pour nous maintenant de savoir si tous ces groupements dégagés possèdent une signature pollinique qu'on puisse analyser. Ont-ils une diffusion suffisante ? Une variation d'abondance de tel ou tel taxon important au regard de notre problématique est-elle perceptible polliniquement etc. ? La caractérisation pollinique de tous ces groupements végétaux s'avérerait donc être un passage obligé. La construction d'un référentiel pollinique, adapté aux conditions locales, par le biais de l'étude de la pluie pollinique actuelle, contenue dans des coussinets de mousse, récoltés suivant des transects palynologiques, se justifie toujours dans le même et unique objectif d'optimiser l'interprétation des spectres fossiles.

Chapitre 4 : La construction d'un référentiel pollinique

La construction d'un référentiel pollinique constitue une étape majeure. Cette technique relativement ancienne a été mise au point par Heim (1970) et a été employée dans différents massifs montagneux, corse (Reille, 1975), alpin (Beaulieu, 1977) etc. Dans le Massif central, elle le fut de façon unique jusqu'à présent dans les Monts Dore et le Cézallier (Guenet, 1986).

Elle était surtout employée par des biologistes qui cherchaient à avoir un avis critique sur la représentation régionale de la végétation. Par exemple, on peut citer la différence de représentation de *Pinus sylvestris* qui est supra-représenté¹ dans les Alpes (Beaulieu, 1977) et infra-représenté¹ dans le Massif central (Guenet, 1986). On imagine bien dans ce cas que les mêmes pourcentages de *Pinus* n'auront pas la même traduction sur le terrain suivant la région abordée. D'où l'intérêt d'avoir par région une idée sur l'importance de la représentation pollinique des taxons les uns par rapport aux autres ; tout ceci valide donc la démarche que nous entreprenons dans ce chapitre.

Aujourd'hui, sous l'impulsion de très nombreux travaux d'Europe du Nord (entre autres Berglund, Persson, 1986 ; Boström *et al.*, 1998 ; Gaillard *et al.*, 1992, 1994 ; Hicks, Birks, 1996 ; Hjelle, 1997, 1998, 1999 etc), cette technique, laissée quelque peu de côté pendant un certain temps, tout au moins en France, est aujourd'hui assez florissante (Court-Picon, Mazier, thèses en cours). Elle s'oriente davantage sur les problématiques d'anthropisation. Fondées sur des traitements statistiques élaborées, ces recherches ambitionnent l'élaboration d'assemblages polliniques fiables caractérisant les modes de gestion agro-pastorale de l'espace (mise en place de pâturages, prairies de fauche, développement de friches...) ; les questions plus classiques de la représentation pollinique de certains taxons variables suivant un nombre croissant de facteurs (altitude, type de substratum...) sont également abordées mais en incluant systématiquement la variable anthropique (type de pratique agraire développée essentiellement).

Pour des raisons évidentes de temps, nous n'avons pas pu pousser notre démarche aussi loin ; nos données polliniques n'ont, par exemple, fait l'objet d'aucun traitement statistique particulier. Toutefois, cette deuxième campagne de recherche sur la pluie pollinique actuelle réalisée dans le Massif central est relativement d'ampleur puisque étayée sur dix transects palynologiques et près d'une centaine d'échantillons de mousses, et est axée de façon inédite sur les problématiques d'anthropisation.

4.1. Méthode de prélèvement des échantillons de mousse

L'échantillonnage des mousses a été réalisé durant l'automne et l'hiver 1999 selon un procédé décrit par Heim (1970). Les mousses, de par leur acidité et leur humidité relativement constante, permettent une bonne conservation des grains de pollen et spores. Entre le moment du prélèvement et l'enrichissement pollinique des échantillons (printemps 2000), ceux-ci ont été conservés à l'abri de la lumière, au réfrigérateur.

¹ Les termes de supra- et infra-représentation reposent sur l'estimation de l'importance du taxon concerné et de sa représentation pollinique. Ils seront préférés à la dénomination plus classique de sur- et sous-représentation qui implique une comparaison entre les fréquences polliniques et le recouvrement des espèces dans le relevé phytosociologique.

4.2. Méthode d'enrichissement pollinique

Afin d'obtenir une qualité égale des résultats, tous les échantillons ont subi le même traitement :

- filtration sur tamis à maille de 200 microns,
- deshydratation à l'acide acétique glacial (2 fois),
- acétolyse dans un mélange composé de neuf parties d'anhydride acétique pour une partie d'acide sulfurique (Erdtman, 1960) durant 20 min, à 80 °C avec de fréquentes agitations,
- rinçage à l'acide acétique,
- rinçage à l'eau (2 fois),
- rinçage à l'eau additionnée d'alcool,
- séchage à l'alcool à 95 °,
- mise en pilulier avec un volume de glycérine égal à 4 fois le volume du culot, puis conservation au réfrigérateur,
- après chaque opération, une centrifugation est réalisée (7 min à 5 000 tours.min⁻¹).

4.3. Descriptions des placeaux et commentaires des diagrammes

L'analyse pollinique de dix transects palynologiques traversant les principales formations végétales du plateau de Millevaches (fig.16) a donné naissance à dix diagrammes polliniques, soit un total de quatre-vingts un spectres. Ceux-ci ont été tracés grâce au logiciel Gpal win et sont basés sur des fréquences relatives (%) calculées à partir de la somme pollinique totale à l'exclusion des spores.

4.3.1. Le transect palynologique de la forêt de la Feuillade

La forêt de la Feuillade (commune de Faux-la-Montagne, Creuse) abrite des massifs feuillus d'une certaine maturité et des futaies résineuses anciennes (régénération) (fig.17, cf. Annexes).

Ech. ²	description
1	Zone à reboisement à <i>Picea</i> . Bois peu étendu et relativement fermé.
2	Bord de route. Milieu très ouvert (coupe forestière). Présence de <i>Rubus</i> , <i>Pteridium aquilinum</i> , <i>Picea</i> , <i>Fagus sylvatica</i> , <i>Poaceae</i> , <i>Genista</i> .
3	Lisière forestière. Début de la hêtraie-sapinière. Présence de quelques <i>Picea</i> isolés.
4	Hêtraie-sapinière. Forêt claire à prédominance de résineux (<i>Abies pectinata</i>). Présence de <i>Fagus</i> , <i>Ilex aquifolium</i> .
5	Chemin de randonnée traversant la forêt. Eclaircissement forestier. Présence de part et d'autre d' <i>Abies</i> , <i>Quercus</i> , <i>Fagus</i> , <i>Pteridium aquilinum</i> , <i>Betula</i> .
6	Sapinière très dense avec présence de quelques <i>Betula</i> .
7	Hêtraie-sapinière. Prédominance de <i>Fagus</i> . Observation de <i>Rubus</i> , <i>Pteridium aquilinum</i> , <i>Pinus sylvestris</i> .

Le rapport PA/T est assez stable, entre 80 et 90 %, aussi bien dans la zone de reboisement à *Picea* que dans la hêtraie-sapinière. Deux incisions sont à remarquer dans ce rapport : tout d'abord, au prélèvement 2, il chute à 70 %, dans une friche totalement déboisée, mais ceinturée de forêts. Puis, au prélèvement 6, une nouvelle diminution, plus modérée, du rapport PA/T

² Echantillon étudié

coïncide avec une ouverture, également plus modérée, due à la création d'un sentier de randonnée. Le prélèvement 2, en plein cœur de la friche, révèle un cortège d'herbacées nettement plus diversifié avec notamment une hausse des *Poaceae* (10 %), un pic de *Galium*, des *Fabaceae* et même de *Cerealia* ainsi qu'une unique notation de *Cannabis-Humulus*. *Plantago lanceolata* est observé pour la seconde et dernière fois. La deuxième ouverture anthropique du couvert forestier est également accompagnée d'une diversification des herbacées principalement les *Scrofulariaceae* et les *Rosaceae*. Les taux moyens de *Picea* (5%) et d'*Abies* (guère supérieurs à 10 %), même en plein cœur des formations forestières respectives (zone de reboisement, prélèvement 1 ; hêtraie-sapinière, prélèvements 3 et 4) apparaissent relativement modestes. Les fréquences polliniques moyennes de *Fagus* sont comprises entre 5 et 10 %. Dans les prélèvements relatifs aux formations forestières, *Cerealia* est toujours notée mais simplement en occurrences régulières. Les *Poaceae* ont une expression plus restreinte avec des taux ne dépassant pas les 5 %. Les bouffées de *Castanea* relevées (prélèvements 3, 4 et 6) sont probablement à rapporter à quelques individus associés à la forêt acidiphile traversée. Quelques apports régionaux sont retrouvés dans le diagramme tels les notations de *Larix* (assez récemment, des plantations de *Larix kaempferi* ont été faites sur le plateau de Millevaches mais de manière assez ponctuelle) ainsi que des apports plus lointains comme le signalent les occurrences de *Juglans* et *Olea* principalement.

4.3.2. Le transect palynologique de Puy du Bois

Cette petite chênaie-hêtraie est localisée entre les communes de Saint-Merd-les-Oussines et de Tarnac, en Corrèze (fig.18, cf. Annexes).

Ech.	description
1	Début de la chênaie. Présence de <i>Quercus</i> , <i>Ilex aquifolium</i> , <i>Pinus sylvestris</i> , <i>Picea</i> . Le tapis herbacé est majoritairement composé de <i>Poaceae</i> .
2	Chênaie assez claire malgré une augmentation de l'abondance de <i>Quercus</i> . Individus isolés de <i>Fagus</i> , <i>Sambucus</i> . <i>Poaceae</i> abondantes.
3	Chênaie plus dense. Augmentation de la population de <i>Picea</i> .
4	Peuplement forestier constitué pour moitié par <i>Quercus</i> et pour l'autre moitié par <i>Picea</i> .

Ce transect palynologique apporte la caractérisation pollinique d'une formation forestière typique du plateau de Millevaches : la chênaie-hêtraie.

Les très forts taux de *Quercus* (20 % en lisière, jusqu'à plus de 50 % en pleine forêt) expliquent un taux PA/T très élevé et assez stable autour de 80-90 %. Au prélèvement 3, une baisse du rapport PA/T de 10 % (90 à 80 %) n'est pas corrélé sur le terrain par un éclaircissement de la population de *Quercus*.

Le tapis herbacé est fortement diminué et fort peu varié hormis quelques occurrences voire bouffées de *Plantago*, surtout de *Plantago lanceolata*. Seules les *Poaceae* et *Calluna* sont en courbes continues (fréquences respectives de 15 % et de 5%). *Ilex aquifolium* présent en lisière est observé uniquement au prélèvement 1. Les quelques *Pinus sylvestris* présents sur le terrain, en lisière également, occasionnent des taux très importants de 30 %. Cette forte présence pollinique de *Pinus* se répercute dans tout le diagramme avec un taux moyen de 15 %, même dans les zones forestières les plus denses.

4.3.3. Le transect palynologique de Lissac

Une mosaïque de groupements végétaux est traversée durant le transect palynologique de Lissac (commune de Saint-Merd-les-Oussines, Corrèze), (fig.19, cf. Annexes).

Ech.	description
1	Forêt de <i>Picea</i> très dense.
2	Forêt de <i>Picea</i> très dense.
3	Pelouse. Tapis herbacé nettement prédominant (<i>Deschampsia flexuosa</i> ...). Population de <i>Genista</i> en augmentation.
4	Pelouse. Tapis herbacé nettement prédominant (<i>Deschampsia flexuosa</i> ...). Population de <i>Genista</i> en augmentation.
5	Début de la hêtraie. Présence de quelques <i>Genista</i> .
6	Hêtraie. Présence d' <i>Ilex aquifolium</i> .
7	Bord de route. Zone de transition entre la mégaphorbiaie et un ourlet forestier acido-thermophile et montagnard (<i>Poa</i> , <i>Euphorbia hyberna</i> , <i>Polygonatum verticillatum</i> , <i>Asphodelus albus</i> , <i>Laserpitium latifolium</i> ...).
8	Lisière intérieure de la mégaphorbiaie. Présence de <i>Pteridium aquilinum</i> .
9	Extension maximale de la mégaphorbiaie thermophile et montagnarde : groupe de plantes d'affinité montagnarde (<i>Geranium sylvaticum</i> , <i>Veratrum album</i> , <i>Polygonum bistorta</i>), ensemble d'espèces atlantiques (<i>Euphorbia hyberna</i> , <i>Asphodelus albus</i>), groupe d'espèces thermophiles (<i>Helianthemum nummularium</i> , <i>Galium verum</i>), cortège de prairiales (<i>Dactylis glomerata</i> , <i>Agrostis capillaris</i> , <i>Rumex acetosa</i> , <i>Holcus lanatus</i> ...). Présence également de <i>Gentiana lutea</i> , <i>Apiaceae</i> , <i>Rubus</i> . Quelques taxons arboréens sont observés : <i>Corylus avellana</i> , <i>Quercus</i> , <i>Betula</i> .
10	Mégaphorbiaie.
11	Mégaphorbiaie avec présence de quelques <i>Quercus</i> et <i>Betula</i> .
12	Lande tourbeuse.
13	Lande tourbeuse en rupture de pente. Présence de <i>Salix</i> et de quelques <i>Picea</i> .
14	Lande tourbeuse. Forte abondance des <i>Poaceae</i> , observation de <i>Calluna vulgaris</i> , <i>Erica tetralix</i> , individus isolés de <i>Genista</i> , <i>Pinus sylvestris</i> et <i>Picea</i> .

Le passage d'une zone de reboisement en résineux (*Picea*, prélèvements 1 et 2) à une pelouse (prélèvements 3 et 4) se matérialise très clairement par une forte diminution du rapport PA/T (de 70 à 30 %). En dépit d'une forêt de *Picea* très dense, les fréquences observées n'atteignent même pas 5 %. Dans le Cézallier, même sous son couvert, les taux de *Picea* ne dépassent jamais les 3 % (Guenet, 1986). Le caractère artificiel de son peuplement dans le Massif central et son jeune âge sont probablement la cause de son importante infra-représentation. Ce fort rapport PA/T, en début de transect, est plutôt à attribuer à la présence de quelques *Quercus* et *Betula*, isolés, et par la proximité d'une belle hêtraie.

La pelouse traversée, colonisée peu à peu par *Genista*, est probablement soumise à une pression pastorale bien moindre qu'elle n'a due être par le passé. Les taux des *Poaceae* sont autour de 25 %. En revanche, il n'y a pas de transcription pollinique de la recolonisation par les *Fabaceae*. Le cortège d'herbacées rencontré est très nettement dominé par *Galium* dont les fréquences dépassent les 20 %. Sont retrouvés également en courbe continue *Rumex* et *Cerealia*.

Les très fortes fréquences de *Fagus* (supérieurs à 40 %) marquent le passage dans une hêtraie acidiphile (prélèvements 5, 6 et 7). Le rapport PA/T remonte jusqu'à 80 - 90 %. Le tapis herbacé conserve tout de même une grande variété même si seules des occurrences régulières sont retrouvées. Seul *Rumex* conserve une courbe continue. En revanche, *Galium* se raréfie fortement. Les *Poaceae* présentent des taux médiocres autour de 5 %.

Dès la sortie de la hêtraie proprement dite (prélèvements 7 et 8), le rapport PA/T s'abaisse progressivement (de 50 à 20 %). Dans la mégaphorbiaie (prélèvements 9, 10, et 11) les taux des *Poaceae* réaugmentent (les taux sont compris entre 20 et 30 %). Globalement, la diversification du tapis herbacé est en hausse par rapport à la hêtraie mais n'atteint pas le degré d'hétérogénéité rencontré dans la pelouse. La bonne tenue des *Rosaceae*, des *Asteroideae* et de *Plantago* est à noter ainsi que la domination flagrante des *Apiaceae* (taux supérieurs à 30%). D'autres marqueurs de cette formation végétale apparaissent : *Asphodelus* et *Gentianaceae*, principalement.

La décroissance des *Poaceae* (les taux ne sont plus que de 10 % au maximum) est le fait marquant du passage à la lande tourbeuse (prélèvements 12, 13 et 14). Le rapport PA/T, relativement élevé (70 %), est uniquement dû à la présence dans le secteur de *Pinus sylvestris*. De nouveau, le cortège d'herbacées rencontré est moins dense que celui de la pelouse. Sont majoritairement observés : *Rumex*, *Plantago*, les *Asteroideae*, les *Rosaceae* et les *Scrophulariaceae*. Les taux de *Calluna* et des *Ericaceae* au sens large (10 - 15 % au total) sont supérieurs à ceux rencontrés dans la pelouse. Il faut ajouter enfin la présence des *Cyperaceae*.

4.3.4. Le transect palynologique de Marcy

Le site de Marcy (commune de Saint-Merd-les-Oussines, Corrèze) est constitué d'un complexe de milieux ouverts typiques de la Montagne limousine (fig.20, cf. Annexes).

Ech.	description
1	Lande sèche montagnarde à <i>Calluna vulgaris</i> . Présence de <i>Betula</i> et de <i>Picea</i>
2	Lande tourbeuse à <i>Molinia caerulea</i> . Présence de <i>Calluna vulgaris</i> . <i>Salix</i> .
3	Prélèvement au pied de <i>Salix</i> .
4	Lande tourbeuse à <i>Molinia caerulea</i> . Régression du peuplement de <i>Calluna vulgaris</i> . Présence d' <i>Erica tetralix</i> .
5	Lande tourbeuse à <i>Molinia caerulea</i> .
6	Lisière d'une plantation de résineux (<i>Picea</i> , <i>Pseudotsuga menziesii</i>).
7	Forêt relativement dense de résineux. Présence de <i>Calluna vulgaris</i> en lisière.
8	Forêt de résineux moins dense. Passage aisé.
9	Forêt de résineux plus claire. Présence de <i>Calluna vulgaris</i> et de <i>Pteridium aquilinum</i> . <i>Betula</i> .
10	Zone ouverte dans la forêt de résineux. Présence de <i>Betula</i> et de <i>Quercus</i> .
11	Fin de la zone reboisée. Milieu relativement ouvert. Lande sèche continentale : forte présence de <i>Calluna vulgaris</i> .
12	Lande sèche continentale. Apparition de <i>Pinus sylvestris</i> , <i>Betula</i> , <i>Quercus</i> .
13	Formation à <i>Betula</i> en bordure de la tourbière.
14	Début de la tourbière bombée à <i>Sphagnum</i> . Présence de <i>Molinia caerulea</i> , <i>Cyperaceae</i> , <i>Calluna vulgaris</i> , <i>Betula</i> et <i>Pinus sylvestris</i> .

Le premier prélèvement apporte des informations sur la perception pollinique de la lande sèche à *Calluna*, dont les taux dépassent les 40 %. Les taux des *Poaceae* ne sont guère supérieurs à 10 %. Le milieu, totalement ouvert, se caractérise par un rapport PA/T très bas, autour de 35 - 40 %.

Le passage à la lande tourbeuse (prélèvements 2, 3, 4, 5, 6) est marqué par une nette diminution des taux de *Calluna* qui ne sont plus que de 20 %, voire 10 %. D'autres *Ericaceae* apparaissent (occurrence de *Erica tetralix*, très probablement). Les taux des *Poaceae* sont assez forts jusqu'à presque 25 %. L'apparition des *Cyperaceae* (5%) marque clairement le passage à la

lande tourbeuse. Il n'y a évidemment aucune variation significative du rapport PA/T, le milieu traversé étant toujours totalement ouvert. Le tapis herbacé est relativement bien diversifié: bouffées de *Plantago*, *Rumex*, *Rosaceae*. Au maximum de la traduction pollinique de la lande tourbeuse, *Galium* présente des taux remarquables, supérieurs à 15 %. En revanche, *Plantago lanceolata*, les *Caryophyllaceae*, les *Chenopodiaceae*, les *Cicorioideae*, les *Asteroideae*, les *Scrofulariaceae* et les *Campanulaceae* ont une expression décevante. Des occurrences de *Cerealia* apparaissent. Quant aux taxons arboréens, les taux de *Fagus*, *Quercus* et *Corylus* sont inférieurs à 5%. Enfin, des apports régionaux (*Castanea*) ou plus lointains (*Juglans*, *Olea*) sont observés.

Les prélèvements suivants (7, 8, 9, 10 et 11) caractérisent polliniquement la formation de reforestation en résineux. En plein cœur de la forêt, les taux de *Picea* ne dépassent pas les 10 %. Ses taux régressent dès la sortie de la pessière. Le rapport PA/T remonte à 80 %. Le tapis herbacé est très réduit ce qui est assez normal sous une telle formation. Les taux des *Poaceae* ne sont que de 5 %, *Rumex* et les *Rosaceae* se raréfient sévèrement, et *Galium* n'est plus noté. Seul *Plantago* maintient quelques occurrences régulières.

La très forte hausse de *Calluna* (de 10 à 40 %) matérialise le passage à une lande sèche (prélèvements 12 et 13). Le maintien d'un rapport PA/T assez haut (70 - 80 %) est principalement dû à la présence de quelques *Pinus sylvestris*, *Quercus* et *Betula* présents *in situ*. D'ailleurs, leurs taux s'élèvent (respectivement jusqu'à 40 % et 10 % pour les deux derniers). Cette lande sèche est en cours de reboisement. *Rumex*, *Galium* font leur réapparition tandis que les *Chenopodiaceae* sont notées pour la première fois. *Plantago* est assez bien représenté. Un succès modeste de *Betula* (10 %), alors que le prélèvement 13 a été fait à l'orée d'une boulaie, est assez surprenant ; c'est normalement un pollinisateur assez puissant.

Le dernier prélèvement (14) est intéressant car il livre la caractérisation pollinique de la tourbière bombée. Les taux de *Calluna* ont sérieusement diminué et n'atteignent plus que des valeurs modérées inférieures à 10 %. Les herbacées rencontrées sont nettement moins variées que dans les milieux précédents. Sont toujours observés, en occurrences, *Plantago*, les *Caryophyllaceae* et les *Rosaceae*. Seul *Rumex* progresse dans sa représentation de même que les *Cyperaceae* et les spores trilètes (probablement *Sphagnum*). En revanche, il n'y a aucune notation de *Plantago lanceolata*, *Galium* et de *Chenopodiaceae*. Le rapport PA/T est assez fort (70 %), ce qui s'explique par la proche présence sur le terrain de *Pinus sylvestris* et de *Betula*.

4.3.5. Le transect palynologique d'Ars

Différentes landes et tourbières hautes actives sont traversées sur le site d'Ars (commune de Pérols-sur-Vézère, Corrèze), (fig.21, cf. Annexes).

Ech.	description
1	Lande sèche continentale. Peuplement très dense de <i>Calluna vulgaris</i> . Présence d' <i>Ulex minor</i> , de <i>Pteridium aquilinum</i> . Prélèvement près de <i>Juniperus</i> (individu isolé).
2	Lande sèche continentale. Peuplement très dense de <i>Calluna vulgaris</i> . Présence d' <i>Ulex minor</i> , de <i>Pteridium aquilinum</i> .
3	Lande sèche continentale. Peuplement très dense de <i>Calluna vulgaris</i> . Présence d' <i>Ulex minor</i> . Disparition de <i>Pteridium aquilinum</i> .
4	Lande à <i>Calluna vulgaris</i> . Présence d' <i>Ulex minor</i> , de <i>Cytisus scoparius</i> , de <i>Juniperus</i> et de <i>Pinus sylvestris</i> .
5	Limite lande sèche et lande tourbeuse (touradons de <i>Molinia caerulea</i>). Présence d' <i>Ulex minor</i> , d' <i>Acer</i> et d' <i>Ilex aquifolium</i> .
6	Lande tourbeuse. Prélèvement au pied d'un touradon. Présence de <i>Calluna vulgaris</i> .
7	Pelouse acidiphile. Végétation herbacée dominante : très forte abondance des <i>Poaceae</i> . Reboisement bordier à <i>Picea</i> .
8	Pelouse acidiphile. Petit bosquet de <i>Fagus</i> , <i>Betula</i> , <i>Cytisus scoparius</i> .
9	Fin de la zone pâturée. Haie (<i>Fagus</i> , <i>Cytisus scoparius</i>).
10	Prairie humide. Abondance de <i>Molinia caerulea</i> , présence clairsemée de <i>Calluna vulgaris</i> . <i>Sphagnum</i> et mousse.
11	Prairie humide. <i>Betula</i> en bordure.
12	Prairie humide. Présence de <i>Fagus</i> et de <i>Betula</i> .
13	Milieu rudéralisé (prélèvement sur un mur du village) : <i>Poaceae</i> , <i>Apiaceae</i> .

Les quatre premiers prélèvements donnent la représentation de la lande sèche à *Calluna vulgaris* (Miras, 2001). Les fréquences de ce taxon sont très fortes, oscillant entre 40 et 60 %. Le rapport PA/T passe de 40 à 20 %. Les taux des *Poaceae* sont très bas, autour de 5 %. Pour ce qui concerne les autres herbacées, il est bon de relever l'assez bonne présence de *Plantago*, *Galium*, les *Scrofulariaceae* et les *Rosaceae*.

Le passage à une lande tourbeuse (prélèvements 5 et 6) est marqué par une baisse significative, mais non totale, des taux de *Calluna* (de 45 à 10 - 15 %), et par une progression des *Poaceae*, mais à des fréquences inférieures à 20 %. C'est surtout lors de la traversée de la pelouse herbeuse pâturée (prélèvements 7, 8 et 9) que les *Poaceae* présentent de très fortes fréquences, jusqu'à 60 %. La diversité du cortège des herbacées est optimale. Par rapport à la perception pollinique des landes, dans la pelouse, les représentations de *Galium*, de *Rumex* et de *Plantago* sont remarquables, particulièrement au maximum de la transcription pollinique de la pelouse (5 %). Progressent également, mais dans une moindre mesure les *Caryophyllaceae*, les *Asteroidae*, *Plantago lanceolata*, les *Ranunculaceae* et *Cereal*. D'autres ont une perception inchangée : les *Cichorioideae*, les *Rosaceae* et les *Scrofulariaceae*. Enfin, *Centaurea cyanus*, les *Brassicaceae* et les *Campanulaceae* apparaissent timidement pour la première fois. Les *Chenopodiaceae* et *Artemisia* s'expriment très médiocrement. Durant cette zone, le rapport PA/T est minimal (25 - 30 %).

Lors du passage dans la prairie humide (prélèvements 10, 11 et 12), la fréquence des *Poaceae* diminue pour se stabiliser autour de 20 %. De nombreux autres taxons voient leur représentation diminuer ou disparaissent totalement : *Plantago*, *Rumex*, *Plantago lanceolata*, les *Scrofulariaceae*, les *Asteroidae* et *Calluna*. Seul *Galium* se maintient mais dans une moindre mesure tandis que les *Apiaceae* progressent. Bien évidemment, des hygrophytes sont observées : *Cyperaceae*, *Menyanthes*, et *Sparganium*. Le rapport PA/T s'élève fortement jusqu'à 80 %. Ceci

est uniquement dû aux très forts taux de *Betula* (jusqu'à 50 %) produits par seulement quelques individus présents autour des placeaux. La hausse d'*Alnus* est à remarquer également.

De très nombreux apports plus régionaux sont relevés comme *Castanea*. Les fréquences de *Fagus* sont autour de 5 %, celles de *Quercus* autour de 10 % au maximum.

Le prélèvement 13 livre le cortège pollinique de rudérales au sens strict du terme, à savoir les plantes de décombres. En même temps que la hausse des *Poaceae*, doivent être remarquer les bouffées des *Plantaginaceae*, d'*Artemisia*, qui fait une unique apparition à de telles fréquences, et les *Scrofulariaceae*.

4.3.6. Le transect palynologique de la Madeleine

Le transect palynologique de la Madeleine (Pérols-sur-Vézère, Corrèze) traverse différents milieux typiques du plateau de Millevaches (balaitière, tourbière et milieux associés), (fig.22, cf. Annexes).

Ech.	description
1	Prélèvement au pied d'un massif de <i>Cytisus scoparius</i> . <i>Poaceae</i> abondantes. <i>Quercus</i> et <i>Sambucus</i> à proximité.
2	Prairie hygrophile. <i>Molinia caerulea</i> en touradons. Présence de <i>Cirsium palustre</i> .
3	Prairie hygrophile. Début d'un peuplement en <i>Pinus sylvestris</i> .
4	Zone de la prairie relativement plus sèche. Population en <i>Pinus sylvestris</i> plus abondante. Présence de <i>Calluna vulgaris</i> , <i>Erica tetralix</i> .
5	Prélèvement dans la formation à <i>Pinus sylvestris</i> .
6	Transition prairie hygrophile-pinède et balaitière. Présence de <i>Gentiana lutea</i> , <i>Calluna vulgaris</i> , <i>Potentilla erecta</i> . <i>Poaceae</i> abondantes.
7	Prélèvement dans la balaitière. Existence de <i>Sambucus</i> .

Le premier et le dernier prélèvements donnent la visualisation pollinique d'une balaitière. La faiblesse de la production pollinique des *Fabaceae* est retrouvée. En effet, même en plein cœur du massif à *Cytisus scoparius*, les fréquences dépassent très rarement 10 %. A quelques mètres de distance seulement, il n'y a aucune perception de ce taxon ce qui prouve une quasi non dissémination du grain de pollen. Les *Poaceae* présentent des taux somme toute modérés, autour de 15 %. En revanche, *Rumex* et surtout *Galium* sont extrêmement bien perçus dans cette formation. Le rapport PA/T est de 45 %. Les taxons arboréens qui s'expriment le mieux dans le diagramme sont les taxons présents *in situ* à savoir *Quercus* et *Pinus*. Les fréquences de *Quercus* dépassent les 5 %, celles de *Pinus*, les 10 %. Les taux de *Fagus* oscillent autour de 2,5 % uniquement.

Le passage à la prairie hygrophile (prélèvements 2 et 3) se marque principalement par la forte hausse des *Poaceae* dont les taux dépassent largement les 30 %. *Rumex* et *Galium* se raréfient. Les *Plantaginaceae* et les *Ericaceae* ont une représentation médiocre tout comme les *Chenopodiaceae*, les *Asteroidae* et les *Rosaceae* qui sont quasiment absents. Les notations des *Cyperaceae* et autres hygrophytes (*Potamogeton*, *Sparganium*) sont régulières. L'augmentation progressive du rapport PA/T (prélèvement 4) est imputable à la proximité de *Pinus sylvestris* dont l'expression maximale, en plein cœur de la pinède, est assez impressionnante puisque des taux supérieurs à 60 % sont rencontrés (prélèvements 5) occasionnant un rapport PA/T de 90 %.

Des apports plus lointains sont également observés : *Castanea* en occurrences régulières et, probablement à plus grande distance, *Juglans* et *Olea*.

4.3.7. Le transect palynologique de Saint-Merd-les-Oussines

Le transect palynologique de Saint-Merd-les-Oussines (commune éponyme, Corrèze) a pour avantage d'apporter la représentation pollinique de deux types d'agro-systèmes développés sur le plateau de Millevaches : le pâturage et le labour (champ de *Secale*), (fig.23, cf. Annexes).

Ech.	description
1	Transition zone reboisée à <i>Picea</i> et pelouse sèche. Abondance des <i>Poaceae</i> .
2	Transition pelouse sèche et champ cultivé.
3	Prélèvement aux abords immédiats du champ. A proximité, présence de <i>Pteridium aquilinum</i> et de quelques résineux.
4	Champ. Présence à proximité de jeunes <i>Fagus</i> .
5	Pelouse sèche. Présence de <i>Pteridium aquilinum</i> et de quelques résineux clairsemés.
6	Pelouse sèche.
7	Pelouse sèche pâturée.
8	Pelouse sèche pâturée.

Les deux types de milieux anthropisés traversés, totalement ouverts, se traduisent dans le diagramme par un rapport PA/T très bas, oscillant entre 25 et 45 %.

Dans la zone pâturée (prélèvements 1 et 2), les *Poaceae*, taxon très nettement majoritaire, présentent des fréquences polliniques très élevées (35 % au minimum). Le tapis herbacé est également constitué de *Galium*, *Rumex*, *Plantago*, *Plantago lanceolata*, *Caryophyllaceae*, *Cichorioideae* dont les bouffées ou les courbes continues sont à remarquer. *Calluna* est également présente. Certains taxons remarquables (*Bellis*) sont notés ponctuellement. Les essences arboréennes sont peu présentes y compris celles pourtant reconnues sur les sites de prélèvements (*Picea* principalement). *Fagus*, *Quercus*, *Corylus* et *Betula* présentent des taux inférieurs à 5 %. Les occurrences de *Castanea*, de *Juglans*, d'*Olea* procèdent d'un apport plus lointain. Les fréquences polliniques de *Cerealia*, assez importantes (autour de 10 %) et les occurrences irrégulières de *Fagopyrum* révèlent la proximité immédiate de cultures.

Le passage dans le champ cultivé (prélèvements 3 et 4) est très nettement marqué par la hausse de *Cerealia* dont les fréquences maximales, en pleine bordure du champ, sont de 15 % seulement. Au point 4, la décroissance des taux de *Cerealia* s'explique par la reconnaissance, alors possible, du type *Secale*. Des variations sont observées dans le cortège des herbacées compagnes. A la transition pâturage / culture, *Rumex*, dont la hausse est exceptionnelle (jusqu'à 30 %), est désormais l'essence compagne dominante à la place de *Galium* qui se raréfie très nettement. D'autres taxons voient leur représentation diminuer sensiblement lors du passage dans le champ cultivé : *Plantago lanceolata*, les *Caryophyllaceae*, les *Cichorioideae* et *Calluna*. En revanche, *Plantago* se maintient relativement bien. Les *Poaceae* sont évidemment toujours bien représentées mais dans une moindre mesure tout de même (fréquences plutôt autour de 25 %). La légère hausse du rapport PA/T (prélèvements 4 et 5) s'explique par quelques arbres ou arbustes présents autour de la parcelle cultivée notamment *Quercus*, *Betula*. D'ailleurs, les fréquences respectives de ces deux taxons dépassent désormais les 5 %.

Prenant la succession immédiate, une nouvelle zone de pâturage (prélèvements 5, 6, 7, 8) présente des caractéristiques polliniques assez semblables qu'en début de transect : hausse des *Poaceae* (30 - 35 % en moyenne avec un acmé à 50 %), atténuation de *Cerealia* assez rapide. Le tapis herbacé est assez proche de celui décrit pour les deux premiers prélèvements avec un retour de *Galium*, de *Plantago lanceolata*, des *Cichorioideae* et des *Caryophyllaceae*. Il s'enrichit également avec les bouffées des *Rosaceae*, des *Brassicaceae*, les notations des *Scrofulariaceae* et d'*Urtica*.

4.3.8. Le transect palynologique du Mas-Gimel

Situé dans le hameau du Mas-Gimel (commune de Saint-Merd-les-Oussines), le transect palynologique traverse deux champs cultivés : un premier champ de *Fagopyrum* et *Secale* en alternance (5 ha) et un second où est cultivé des Triticales (*Triticum*, 1,20 ha), (fig.24, cf. Annexes).

Ech.	description
1	Prélèvement à proximité du champ de <i>Fagopyrum</i> . Peuplement de <i>Quercus</i> en bordure.
2	Prélèvement à proximité du champ de <i>Fagopyrum</i> . Peuplement de <i>Quercus</i> en bordure.
3	Fin du champ de <i>Fagopyrum</i> .
4	Transition du champ de <i>Fagopyrum</i> et de <i>Triticum</i> . Les 2 champs sont séparés par une zone de passage herbeuse, bordant un mur.
5	Champs de Triticales.
6	Zone non cultivée à proximité du champ (5 m). Pelouse sèche. Présence de <i>Betula</i> en bordure.

Ce transect permet d'approcher la représentation pollinique de différents types de cultures. Les quatre premiers prélèvements ont été faits à proximité immédiate d'un champ de *Fagopyrum*. Pourtant, ses fréquences sont assez faibles (3% au maximum). Aux prélèvements 5 et 6, soit à 5 m maximum de ce champ, il n'y a quasiment plus aucune représentation de ce taxon. La perception pollinique de *Cerealia* dans le champ de *Triticum* est plus forte avec des fréquences polliniques maximum de 15 % aux abords immédiats du champ. L'expression pollinique des autres herbacées, hormis les céréales au sens large, est globalement assez décevante. C'est le cas tout particulièrement de *Plantago lanceolata*, des *Chenopodiaceae*, des *Asterioideae* et des *Rosaceae*. L'étude de la zone de transition herbeuse, située entre ces deux champs, est riche en enseignements. Dans cette zone de passage répété, on retrouve une présence ponctuelle mais nette de *Galium*, de *Rumex*, des *Cichorioideae*, des *Caryophyllaceae* et de *Calluna*.

Seuls quelques *Quercus*, en bordure du champ, sont responsables de taux supérieurs à 30% (prélèvements 1 et 2). C'est le cas également de *Betula* avec des fréquences, en fin de transect, supérieures à 20 %. Avec quelques *Picea* présents également en bordure du site de prélèvement, ces deux taxons arboréens expliquent un rapport PA/T qui oscille autour de 60 %. En revanche, au point 4, où ils sont moins présents, le rapport PA/T (30%) est plus conforme avec le degré d'ouverture des milieux traversés.

Les fréquences des *Poaceae* sont assez fortes, variant entre 15 et 30 %.

4.3.9. Les transects palynologiques de la tourbière du Longeyroux

Les deux transects palynologiques dits Longeyroux-1 et Longeyroux-2 (communes de Meymac, Chavanac, Saint-Merd-les-Oussines et Saint-Sulpice-les-Bois) traversent une variété importante de milieux ouverts typiques du plateau de Millevaches (fig. 25 et 26 cf. Annexes).

Transect de Longeyroux-1

Ech.	description
1	Pelouse sèche acidiphile. Zone de pâturage (bovins). <i>Poaceae</i> abondantes. Présence de <i>Labiaceae</i> , <i>Apiaceae</i> , <i>Rosaceae</i> .
2	Transition pelouse sèche - Fougeraie (<i>Pteridium aquilinum</i>). <i>Calluna vulgaris</i> en strate inférieure.
3	Transition fougeraie - lande tourbeuse. Présence d' <i>Eriophorum vaginatum</i> . <i>Poaceae</i> abondantes (<i>Molinia caerulea</i> ...). <i>Calluna vulgaris</i> assez rare.
4	Pelouse tourbeuse. Présence de nombreux <i>Carex</i> , <i>Cirsium palustre</i> , <i>Erica tetralix</i> et <i>Potentilla erecta</i> . Présence de sphaignes (<i>Sphagnum fallax</i> , <i>Sphagnum palustre</i> ...).
5	Prairie hygrophile à <i>Juncus acutiflorus</i> et <i>Carum verticillatum</i> . <i>Vaccinium</i> , <i>Molinia caerulea</i> . Présence de quelques taxons arboréens : <i>Pinus sylvestris</i> , <i>Betula</i> .
6	Prairie hygrophile. <i>Vaccinium</i> . Présence de <i>Salix</i> , <i>Betula</i> , <i>Pinus sylvestris</i> .
7	Fin de la zone à <i>Betula</i> . Retour à une prairie franchement plus hygrophile.
8	Prairie tourbeuse.
9	Lande sèche montagnarde à <i>Calluna vulgaris</i> (peuplement très dense), <i>Genista pilosa</i> , <i>Pinus sylvestris</i> .
10	Lande sèche montagnarde. <i>Pinus sylvestris</i> .
11	Prairie tourbeuse. <i>Erica tetralix</i> , <i>Potentilla erecta</i> .
12	Prairie plus sèche. Boulaie développée. <i>Calluna vulgaris</i> , <i>Vaccinium</i> , <i>Sambucus</i> , <i>Pinus sylvestris</i> .
13	Lande sèche continentale. <i>Picea</i> . Petite pinède.

Dans la pelouse sèche acidiphile et la fougeraie traversées (prélèvements respectifs 1 et 2), les taux des *Poaceae* sont assez forts autour de 30 %. Les taux de *Calluna* sont stables vers 20%. Le rapport PA/T est de 30 %. *Galium* et *Plantago* ont une bonne perception pollinique (5%), tout comme *Rumex* et *Cichorioideae* (simples bouffées pour ces deux derniers). La fougeraie est totalement muette polliniquement. Les taux de *Pinus* et de *Betula*, alors qu'ils ne sont pas représentés *in situ*, avoisinent presque les 10 %.

Le passage à la lande tourbeuse (prélèvement 3) se marque par des taux plus médiocres des *Poaceae* (20 % uniquement). *Calluna* se raréfie très fortement tout comme la variété du cortège d'herbacées rencontré. *Galium* et *Rumex* disparaissent d'ailleurs.

Les pelouses hygrophyles *lato sensu* (prélèvements 4, 5, 6, 7 et 8) traversées livrent des taux de *Poaceae* très comparables à ceux retrouvés dans la pelouse sèche (autour de 30 %) sauf au point 5, au maximum de l'expression pollinique de *Betula* et *Pinus* (20%), présents *in situ*, et occasionnant un rapport PA/T optimal de 90 %. Un effet écran combiné de la part de ces deux taxons peut être raisonnablement avancé. La présence de *Calluna* est nettement affaiblie ce qui montre le caractère essentiellement local de la perception pollinique de ce taxon. Des études récentes (Bunting, 2003) évoque une source pollinique de l'ordre de 2 m voire moins. Par ailleurs, les *Cyperaceae* et *Sphagnum* apparaissent. Le tapis herbacé n'est pas aussi varié que dans la pelouse sèche. *Galium* est très faiblement perçu. Seul *Plantago* maintient une représentation régulière mais plus modérée que dans la pelouse sèche. En revanche, *Plantago lanceolata* est assez bien perçu.

La lande sèche à *Calluna* (prélèvements 10 et 11) se caractérise par des taux de ce taxon très élevés (supérieurs à 50 %) et par une diminution des *Poaceae* qui recouvrent des valeurs inférieures à 10 %. *Galium* réapparaît. De nouveau, *Plantago lanceolata* a une représentation modeste.

Le prélèvement 12 caractérise polliniquement la boulaie relativement développée mais à l'origine de fréquences de *Betula* autour de 20%.

Le dernier prélèvement (13) livre, encore une fois et sans grand changement, la perception pollinique de la lande sèche à *Calluna*.

Transect palynologique de Longeyroux-2

Ech.	description
1	Transition zone à reboisement (<i>Picea</i>) et début de la lande sèche (<i>Calluna vulgaris</i> , <i>Genista pilosa</i>).
2	Lande sèche. Présence de <i>Sorbus aucuparia</i> , <i>Pinus sylvestris</i> .
3	Transition lande sèche et lande tourbeuse à <i>Erica tetralix</i> et <i>Molinia caerulea</i> .
4	Lande tourbeuse.
5	Tourbière active. <i>Sphagnum magellanicum</i> , <i>Carex pauciflora</i> , <i>Polytrichum strictum</i> , <i>Vaccinium oxycoccus</i> . Présence d'espèces de landes tourbeuses : <i>Eriophorum vaginatum</i> , <i>Scirpus cespitosus</i> , <i>Erica tetralix</i> , <i>Molinia caerulea</i> . Observation de <i>Calluna vulgaris</i> , <i>Vaccinium</i> , <i>Betula</i> .

Les très forts taux de *Calluna* (40 %) caractérisent le mieux la lande sèche continentale (prélèvements 1 et 2). Il n'y a aucune notation d'autres *Ericaceae*. La courbe continue de *Fabaceae*, ce qui est assez rare, est probablement à rapporter à *Genista pilosa*, l'autre composante des landes sèches. L'expression pollinique de ce taxon est tout de même assez faible et sa dispersion pollinique est quasiment nulle. Il est bon de noter les très forts taux de *Rosaceae* (5%). Ce taux se répercute dans quelques prélèvements successifs, suggérant une assez bonne dissémination des grains de pollen. Il est fort probable qu'une bonne partie au moins de cette perception des *Rosaceae* est à attribuer à *Sorbus aucuparia*, présent sur le site. Parallèlement, les taux de *Pinus* sont supérieurs à 20 %. Quant aux autres herbacées, la variété n'est pas très importante. La bouffée des *Plantaginaceae* est à remarquer. Les fréquences des *Poaceae* oscillent autour de 20 %. Les taux de *Castanea* sont supérieurs à 5 %.

Le passage à la lande tourbeuse (prélèvement 3) n'est pas marqué par une très forte hausse des *Poaceae*. La variété des herbacées est encore diminuée. Ce n'est qu'à la transition avec la tourbière (prélèvement 4) et surtout, dans la tourbière bombée (prélèvement 5), que les taux des *Poaceae* progressent de manière importante (30 %). Parallèlement, les taux de *Sphagnum* sont optimaux (plus de 30 %). Hormis *Rumex*, toutes les herbacées, qui ne sont pas très diversifiées, ne s'expriment qu'en occurrences (*Plantago*, *Plantago lanceolata*, *Caryophyllaceae*, *Cichorioideae*, *Asteroideae*...) ; *Galium* est absent.

Dans tout le transect, le rapport PA/T est très faible variant entre 30 et 50 %.

4.4. Eléments de synthèse

Le postulat de départ à la construction de ce référentiel pollinique, maintes fois vérifié par le passé (Heim, 1970, Reille, 1990 etc.), et qui est globalement validé par notre étude, se fonde sur la relation suivante entre la pluie pollinique et la végétation :

- presque 80 % des grains de pollen trouvés en un lieu provient de la végétation locale (jusqu'à 100 m) ou du voisinage (jusqu'à 500 m) ;
- presque 20 % de la végétation régionale (jusqu'à 10 km) ;
- et un maximum de 1 % seulement correspond à un apport lointain.

4.4.1. La caractérisation pollinique des différentes formations végétales typiques du plateau de Millevaches

Les formations forestières

Sur le plateau de Millevaches, il apparaît clairement qu'un rapport PA/T de 80 - 90 %, quelle que soit la formation forestière traversée (hêtraie-sapinière, forêt de résineux, chênaie-hêtraie, hêtraie), traduit un milieu totalement fermé (transects de la Feuillade, du Puy-du-Bois, de Marcy et de Lissac).

L'expression pollinique des taxons arboréens constitutifs des différents milieux forestiers du plateau est assez variable. *Picea* et *Abies* sont assez largement infra-représentés puisque, même en plein cœur des formations forestières, leur taux sont assez modérés (5 et 5 / 10 % respectivement ; transects de la Feuillade, du Puy-du-Bois, de Marcy, de Lissac). Il n'y a pas non plus d'effet « écran » de la part de ce taxon même quand il est en formation relativement dense. Souvent, au maximum des taux de *Picea*, les courbes de *Fagus*, de *Quercus* et de *Corylus* ne sont pas du tout affectées.

Quercus apparaît supra-représenté puisque des fréquences très fortes, supérieures à 40 %, sont notées en pleine chênaie (transect de Puy-du-Bois). Par ailleurs, il n'est pas impossible que le fort pouvoir pollinisateur de *Quercus* soit tel que la perception pollinique de certains autres taxons est partiellement altérée, particulièrement des taxons infra-représentés dans les diagrammes tel *Picea*. En effet, au maximum de la perception pollinique de *Quercus* (prélèvement 4, transect du Puy-du-Bois), sur le terrain, la population de *Picea* est pourtant bien présente. Or sa transcription pollinique est très décevante. Hormis donc en pleine chênaie où ses taux sont très forts, sa représentation pollinique est assez constante (entre 5 et 10 %) quelque soit le milieu traversé ; l'aptitude du grain de pollen de chêne à pénétrer tous les milieux constatée dans les Monts Dore (Guenet, 1986) est vraie pour le plateau de Millevaches.

Fagus, quant à lui, semble assez normalement représenté même si la dissémination de ses grains de pollen ne semble pas très puissante. En effet, si en plein cœur de la hêtraie, les taux de *Fagus* dépassent facilement les 40 %, immédiatement après la sortie du bois, les taux de *Fagus* ne sont guère supérieurs à 10 %. Guenet (1986) constate également cette chute assez rapide des taux de *Fagus* en dehors de la forêt. Ils se maintiennent ensuite aux environs de 7 % jusqu'à une distance de 50 m des producteurs.

Pour ce qui concerne des taxons arboréens, compagnons des formations forestières acidiphiles traversées, la situation est assez variable. *Ilex aquifolium*, de toute évidence, pollinise peu et dissémine très mal (transects de Puy-du-Bois, Lissac). Sa perception dans les diagrammes polliniques est donc très difficile, ce qui n'est pas le cas, évidemment, de *Pinus*. Ce gros

pollinisateur, supra-représenté, a également un fort pouvoir de dissémination (transect de Marcy). Des fréquences supérieures à 60 % peuvent être atteintes dans une pinède (transect de la Madeleine). *Betula* est également un puissant pollinisateur (transects d'Ars, Longeyroux-1) même si les relevés, aux abords d'une boulaie, donnent des fréquences, somme toute, modérées (transect de Marcy). Les fréquences de *Pinus* et de *Betula* inférieures ou égales à 10 % procèdent d'un apport plus régional (transect de Longeyroux-1). Des apports régionaux de *Castanea* sont également très fréquents (occurrences voire bouffées). Ce n'est qu'à partir de fréquences supérieures à 5 % que cette essence est présente dans le secteur. Pour *Juglans*, la fréquence minimale n'est que de 1-2 % pour certifier sa présence dans le secteur. Des occurrences irrégulières de ce taxon (c'est le cas aussi pour *Olea*), assez fréquemment relevées dans les diagrammes, témoignent d'apports lointains.

En situation forestière, le tapis herbacé est assez pauvre. Seules les *Poaceae* tirent un peu « leur épingle du jeu » avec des fréquences continues de 5 % (transects de la Feuillade, de Lissac) ou de 15 % (transect du Puy-du-Bois). C'est sous une forêt de résineux que cette variété est la plus faible. Les taux des *Poaceae* ne sont que de 5 %, *Rumex* et les *Rosaceae* se raréfient sévèrement, et *Galium* n'est même plus noté. Seul *Plantago* maintient quelques occurrences régulières (transect de Marcy), voire *Plantago lanceolata*, mais plus rarement. Sous une chênaie-hêtraie, et plus particulièrement une hêtraie-chênaie, ce dernier taxon semble se maintenir un peu mieux. Cette présence, en contexte forestier, d'un cortège de rudérales, même réduit à la portion congrue, constitue un fait intéressant d'autant plus que des occurrences de céréales sont observées.

La caractérisation pollinique des ouvertures forestières et de leurs conséquences est importante à détailler dans une perspective, lors du passage à la pluie pollinique fossile, d'identification éventuelle d'épisodes de défrichements et de déforestations. En premier lieu, une diminution de 20 % du rapport PA/T (de 90 à 70 %) apparaît tout à fait significative particulièrement dans le cas où cette baisse s'accompagne d'une diversification du cortège des herbacées (transect de la Feuillade). En revanche, une diminution de seulement 10 % du rapport PA/T est plus difficile à utiliser. Toutefois, contrairement à ce à quoi l'on pouvait s'attendre, combinée à une variété croissante des herbacées, une diminution de simplement 10 % du rapport PA/T (de 70 à 60 %) peut être utilisée en terme d'ouverture du milieu, certes modérée (transect de la Feuillade). En revanche, une même diminution de 10 % (de 90 à 80 %) du rapport PA/T ne peut être corrélée avec une quelconque ouverture du milieu (transect du Puy-du-Bois). Il est vrai qu'elle ne s'accompagne pas d'une augmentation de la variété du tapis herbacé. Et, puis, un rapport PA/T de 60 - 70 % apparaît donc comme une « valeur seuil » pour rendre une diminution du rapport PA/T significative en terme d'ouverture du milieu.

Sur le plateau de Millevaches, une ouverture de la hêtraie acidiphile peut permettre l'installation d'une formation végétale particulière : la mégaphorbiaie. La caractérisation pollinique de celle-ci révèle principalement des taux de *Poaceae* compris entre 20 et 30 % et une large domination des *Apiaceae*, dont les taux peuvent atteindre des valeurs record de 30 % (transect de Lissac). Quelques marqueurs typiques de cette formation sont également observés comme *Asphodelus* ou les *Gentianaceae*.

Les milieux anthropisés

Sur le plateau de Millevaches, les milieux anthropisés et ouverts présentent tous un rapport PA/T oscillant entre 25 et 45 % (transects du Mas-Gimel, de Saint-Merd-les-Oussines, d'Ars, de Marcy). Dans ces milieux, il n'est pas rare que certains taxons arboréens, bien que non observés *in situ*, montrent une expression pollinique non négligeable, le plus souvent en courbe

continue. Il est donc possible de dégager, pour eux, une « valeur seuil » discriminant un fond régional, d'une présence réelle sur le site. Concernant *Fagus*, des taux oscillant autour de 2,5 %, et, dans tous les cas, inférieurs à 5 %, caractérisent cet apport régional (transects du Mas-Gimel, de Saint-Merd-les-Oussines, de Marcy, d'Ars). Il en va de même pour *Quercus*, *Corylus* et *Betula* (transect de Saint-Merd-les-Oussines, de Marcy).

La représentation des landes sèches à *Calluna vulgaris* est importante à connaître dans la mesure où ces formations s'étendent avec la dégradation des sols causées par une mise en culture et/ou un pâturage intensif. Le point marquant réside en des taux de *Calluna* dépassant le plus souvent les 40 % (transects de Marcy, de Longeyroux-2) et atteignant parfois des valeurs record de 60 % (transect d'Ars). Sur le plateau de Millevaches, la lande qui se développe se caractérise donc essentiellement par *Calluna vulgaris*, avec des fréquences polliniques d'autant plus fortes que ses populations sont étendues. Cette excellente corrélation entre la présence de ce taxon dans la végétation et ses fréquences polliniques (Hjelle, 1999) est retrouvée. Les notations d'autres *Ericaceae* sont assez rares (transect de Longeyroux-2). La transcription de l'autre composante des landes sèches à callune, à savoir *Genista pilosa*, est peu fréquente. Elle n'apparaît que dans le transect de Longeyroux-2 et est encore relativement ténue. Les fréquences des *Poaceae* sont assez basses (5 %, transect d'Ars) et ne dépassent jamais les 10 % au maximum (transect de Marcy). Dans cette formation, *Plantago*, *Galium*, les *Rosaceae* et les *Scrofulariaceae* ont une assez bonne représentation (transect d'Ars). En revanche, *Plantago lanceolata* a souvent une expression médiocre (transect de Longeyroux-1). Dans la lande sèche laissée à l'abandon et en cours de boisement, les taux de *Calluna* sont tout aussi importants (transect de Marcy). En revanche, le rapport PA/T est plus fort (il passe de 35 à 75 %) en raison des quelques *Pinus sylvestris*, *Betula* et *Quercus* qui recolonisent le milieu (transect de Marcy). Sur le plateau de Millevaches, la lande sèche, qui n'est plus concernée par un passage d'animaux est colonisée par *Sorbus*, *Pinus* et *Betula*. Ceci se transcrit dans les diagrammes (transect de Longeyroux-2) particulièrement par les hausses de *Pinus*, *Betula* et surtout pas des fréquences élevées des *Rosaceae* (plus de 5 %) à rapporter, en grande partie, à *Sorbus*.

La caractérisation pollinique des zones de pâturages, au sens large (pelouse sèche acidiphile, prairie) est incontournable au regard des problématiques abordées. Les *Poaceae*, en tant que taxon largement dominant, présentent, assez normalement, les fréquences polliniques les plus élevées. Elles sont généralement supérieures à 40 % (voire 60 %, transect d'Ars). Si de telles fréquences des *Poaceae* apparaissent indubitablement significatives, de plus faibles oscillations sont tout de même plus difficiles à interpréter car elles peuvent être induites par la nature de la source pollinique ou même par l'impact anthropique (Groenman-van Waateringe, 1993). Les taux de *Calluna* ne dépassent jamais les 20 % au maximum (transect de Longeyroux-1). La présence de ce taxon démontre la dynamique régressive entraînée par un pâturage extensif (les pelouses se développent à partir d'une zone ouverture dans la lande sèche). Dans une pâture laissée quelque peu à l'abandon, lentement colonisée par des *Fabaceae* notamment, les taux des *Poaceae* sont légèrement plus faibles (25 %, transect de Lissac). Mais, les *Fabaceae* sont véritablement muettes polliniquement. Il n'y a qu'un prélèvement directement sous une balaitière à *Cytisus scoparius* qui permet une reconnaissance de quelques grains de pollen de *Fabaceae*, (transect de la Madeleine). En outre, cette famille dissémine extrêmement mal. Elle est donc très difficile à percevoir en analyse pollinique. Hormis les *Poaceae*, le cortège d'herbacées, dont la variété est optimale, est toujours dominé par *Galium* dont les fréquences peuvent dépasser les 20 % (transect de Lissac). Une représentation optimale de ce taxon, ainsi qu'une corrélation positive entre ses fréquences polliniques et sa présence dans la végétation des milieux pâturés, sont d'ailleurs très souvent retrouvées dans les vastes études de la pluie pollinique actuelle réalisées en Europe du Nord (Gaillard *et al.*, 1994 ; Hjelle, 1998). Les représentations de *Rumex* et de *Plantago* sont

également remarquables (transect d'Ars). Progressent également, mais dans une moindre mesure, les *Caryophyllaceae*, les *Asteroideae*, *Plantago lanceolata*, les *Ranunculaceae*. Certains taxons herbacés n'apparaissent que dans les zones de pâture : *Urtica*, *Bellis* (transect de Saint-Merd-les-Oussines) ; les *Brassicaceae* et les *Campanulaceae* (transect d'Ars). En revanche, à chaque fois, les *Chenopodiaceae* et *Artemisia* apparaissent très médiocrement.

Une transcription pollinique détaillée des cultures, mises en place sur le plateau de Millevaches, est primordiale à obtenir, en vue de caractériser l'existence de terres arables dans les futurs diagrammes polliniques. L'information principale réside en une infra-représentation globale des céréales au sens large (type *Cerealia* et *Fagopyrum*). Ces taxons pollinisent peu et disséminent très mal (Diot, 1992 ; Guenet, 1986). Plus précisément, c'est une infra-représentation différentielle de ces taxons qui apparaît (transects du Puy-du-Bois, du Mas-Gimel et de Saint-Merd-les-Oussines). En effet, l'infra-représentation du type *Cerealia* est plus modérée que celle de *Fagopyrum* et sa perception pollinique plus lointaine. Le sarrasin est une espèce essentiellement entomogame, sa dissémination pollinique est donc encore plus limitée. Le comportement pollinique des autres herbacées est également très significatif. En effet, dans un champ cultivé, les fréquences des *Poaceae*, bien que relativement fortes (jusqu'à 30 % parfois, transect du Mas-Gimel) restent toutefois en dessous de leurs valeurs retrouvées dans les pelouse sèches, dévolues au pastoralisme (transect de Saint-Merd-les-Oussines). Par ailleurs, dans les relevés jouxtant directement les cultures, bien que toujours représentés, nombres de taxons ont une expression pollinique moindre par rapport à leurs taux dans les zones pâturées. Les courbes continues ou les bouffées deviennent, souvent, de simples occurrences, parfois même irrégulières. C'est le cas de *Galium*, des *Caryophyllaceae*, des *Cichorioideae*, de *Plantago lanceolata*, des *Asteroideae* et des *Rosaceae*. Ces taxons semblent donc être davantage des marqueurs pastoraux. *Artemisia* et les *Chenopodiaceae* ne sont que rarement observées. Seuls *Plantago* conserve une bonne représentation pollinique dans les champs (transect de Saint-Merd-les-Oussines). *Rumex* présente un acmé, non pas directement dans le champ, mais plutôt à son orée : dans la zone de circulation herbeuse, située entre les deux cultures traversées, sur les ruines d'un ancien mur (transect du Mas-Gimel) ou bien dans la zone de retournement maximale de la terre au début du champ (transect de Saint-Merd-les-Oussines). Si *Rumex* constitue indéniablement un marqueur anthropique fondamental sur le plateau de Millevaches, relier ses forts taux en terme de cultures ou de pastoralisme est plus difficile probablement en raison d'une production et d'une dispersion polliniques plus grandes (Hjelle, 1998). Il est à noter qu'aucune messicole « classique » (*Centaurea cyanus*, *Papaver rhoeas*) n'est rencontrée. L'unique notation de *Centaurea cyanus*, dans cette étude de la pluie pollinique actuelle, a lieu dans une pelouse sèche (transect d'Ars). Il est probable que sur le plateau, ce taxon se comporte plus comme une rudérale que comme une messicole stricte.

Pour en revenir à la représentation des *Cerealia*, en dehors des zones de cultures proprement dites, il est bon de remarquer que dans quasiment tous les transects des occurrences de *Cerealia* sont notées. Bien évidemment, plus le milieu est ouvert, et plus ces perceptions sont nombreuses. Toutefois, même dans des domaines forestiers assez denses (transects de Puy-du-Bois, Lissac, Marcy...), les manifestations de céréales (simples occurrences) sont assez récurrentes. Aussi, seule une fréquence de *Cerealia*-type d'au-moins 1-2 % authentifie la présence de terres emblavées. En revanche, des occurrences de *Secale* et de *Fagopyrum* sont rarissimes en dehors des prélèvements en proximité des champs cultivés. Elles conservent donc davantage une signification locale.

4.4.2. La caractérisation pollinique du « futur » milieu de dépôt

Toujours dans une optique d'optimisation de l'interprétation des diagrammes polliniques, lors du passage à la pluie pollinique fossile, il est nécessaire de connaître la caractérisation pollinique des différents stades d'évolution des tourbières et des milieux associés, dans lesquels sont effectuées la plupart des analyses polliniques. L'objectif est de tenter de dégager, dans les diagrammes, toutes les modifications des cortèges polliniques rencontrés relevant du fonctionnement *stricto sensu* du milieu de dépôt, et constituant une sorte de « bruit de fond », de ce qui appartient aux écosystèmes existant localement ou plus régionalement, autour du milieu de dépôt.

La transcription pollinique de la lande tourbeuse révèle des taux de *Poaceae* bien inférieurs à ceux rencontrés dans la pelouse puisqu'ils ne s'élèvent que rarement au-dessus de 10 % (transect de Lissac) et, dans tous les cas, ne dépassent pas les 20 % (transect de Marcy, d'Ars, de Longeyroux-1). Les taux des *Ericaceae* (probablement *Erica tetralix*), en général, et de *Calluna*, en particulier, sont plus modestes que dans la lande sèche (10 - 20 %, transects de Lissac, de Marcy, d'Ars ; inférieurs à 5 %, transect de Longeyroux-1). Les *Cyperaceae* sont également plus présentes (5 %, transect de Marcy). Le cortège des herbacées est relativement varié mais à des taux bien moindres que ceux rencontrés dans la pelouse sèche : bouffées de *Plantago*, *Rumex*, *Rosaceae*. *Rumex* et *Galium* possèdent une assez bonne représentation avec des taux records pour le dernier (jusqu'à 20 %, transect de Marcy). En revanche, *Plantago lanceolata*, les *Caryophyllaceae*, les *Chenopodiaceae*, les *Cicorioideae*, les *Asteroideae*, les *Scrofulariaceae* et les *Campanulaceae* ont une expression décevante.

Dans la tourbière bombée, les taux de *Calluna* ont diminué sérieusement par rapport à la lande sèche et même par rapport à la lande tourbeuse (transect de Marcy). Ils n'atteignent plus que des valeurs modérées, inférieures à 10 % (transects de Marcy, Longeyroux-2). Guenet (1986) retrouve des taux de *Calluna* compris entre 5 et 15 %, ce qui semble assez comparable à nos résultats. Toutefois, sur le plateau de Millevaches, les *Cyperaceae* ont une expression quasiment nulle dans ce groupement alors qu'elles dépassent les 10 % dans les Monts Dore. Les taux des *Poaceae* sont assez importants autour de 30 % (transect de Longeyroux-2) ce qui est identique aux résultats de Guenet (1986). Les herbacées rencontrées sont assez peu variées. Sont toujours observés, en occurrences, *Plantago*, les *Caryophyllaceae* et les *Rosaceae*. Seul *Rumex* progresse dans sa représentation de même que les *Cyperaceae* et les spores trilètes (probablement *Sphagnum* - avec des fréquences maximales de 30 % - transect de Marcy, Longeyroux-2). Toutes les autres herbacées, qui ne sont pas très diversifiées, ne s'expriment qu'en occurrences (*Plantago lanceolata*, *Caryophyllaceae*, *Cichorioideae*, *Asteroideae*...). *Galium* n'apparaît pas (transects de Marcy, Longeyroux-2).

Dans la prairie humide, les fréquences des *Poaceae* diminuent quelque peu par rapport à celles rencontrées dans les pelouses sèches. Elles sont comprises entre 20 % (transect d'Ars) et 40 % (transect de la Madeleine). De nombreux autres taxons voient leur représentation diminuer ou disparaissent totalement : *Plantago*, *Rumex*, *Plantago lanceolata*, les *Scrofulariaceae*, les *Asteroideae* et *Calluna* (transects d'Ars, de la Madeleine). Seul *Galium* se maintient mais dans une moindre mesure tandis que les *Apiaceae* progressent. Bien évidemment, des hygrophytes sont observés : *Cyperaceae*, *Menyanthes*, *Potamogeton* et *Sparganium*.

L'étude de la pluie pollinique actuelle au sein des milieux tourbeux apportent de nombreuses informations sur l'enregistrement des différentes formations végétales au sein des milieux de dépôts.

La perception pollinique de la hêtraie de Lissac, qui est pourtant l'une des plus étendues aujourd'hui sur le plateau de Millevaches, est finalement assez mince puisque seules des

fréquences polliniques de *Fagus* de 10 % sont constatées dans le prélèvement au sein de la lande tourbeuse située à 400 m en contre-bas. (transect de Lissac).

Au sein de la tourbière proprement dite, la caractérisation pollinique d'une lande sèche pâturée est envisageable avec des taux de *Calluna* supérieurs à 10 %. Toutefois, la faible dissémination de ce taxon est rappelée par le transect de Longeyroux-II pour lequel au sein de la tourbière bombée (prélèvement 5), les fréquences de *Calluna* constatées (10 %) correspondent uniquement à une population locale. La lande sèche pâturée n'est pourtant située qu'à 200 m du milieu de dépôt. C'est le cas aussi pour le prélèvement 14 du transect de Marcy. *Calluna* apparaît donc comme un marqueur essentiellement local.

En revanche, au sein d'un milieu tourbeux, la caractérisation pollinique des pâturages avoisinants est plus fréquente. En effet, de nombreux relevés au sein d'une lande tourbeuse montrent des taux maximum de *Poaceae* de 30 % (transect de Longeyroux-II). Des taux supérieurs correspondent donc à la perception des pelouses développées à proximité immédiate du site. Au sein d'une tourbière bombée (transect de Marcy, prélèvement 14), qui n'est ceinturée d'aucun pré ou pelouse pâturée, les taux des *Poaceae* rencontrés (10 %) témoignent de la population de graminées présentes *in situ*.

Enfin, au sein de la tourbière, les principaux indices polliniques d'anthropisation (principalement *Galium*, les *Plantaginaceae*, *Caryophyllaceae* et *Asteroideae*) ont une représentation pollinique négligeable, hormis peut être *Rumex*, dont la dissémination pollinique est, rappelons-le, plus forte que les autres rudérales. Des fréquences supérieures à 1 % traduisent donc indubitablement des perceptions provenant du voisinage du milieu de dépôt. Au sein de la lande tourbeuse, les taux de rudérales (principalement *Galium*, les *Plantaginaceae* et *Asteroideae*) sont plus forts qu'au sein de la tourbière proprement dite. Toutefois, le cortège de rudérales est moins diversifié et les fréquences atteintes nettement inférieures que celles des pelouses sèches issues et maintenues par le pastoralisme.

4.4.3. Conclusion : proposition d'un référentiel pollinique fonctionnel

A l'instar des travaux de Behre (1981), nous proposons, afin de synthétiser l'ensemble des résultats obtenus à partir de cette étude de la pluie pollinique actuelle, un tableau synthétique spécialisé pour le plateau de Millevaches dévoilant la caractérisation pollinique des différentes formations végétales, individualisant les principaux indicateurs polliniques d'anthropisation et qualifiant le plus possible le milieu de dépôt et la source pollinique.

Taxons	Formations forestières		Milieux pâturés			Cultures Champs de céréales	Friche	Milieux de dépôt	
	Hêtraie	Hêtraie-chênaie	Lande sèche	Pâturage sec	Pâturage humide			Lande tourbeuse	Tourbière
<i>Fagus</i>		~	-	-	-	-	-	~	-
<i>Quercus</i>	~		~	-	-	-	~	~	~
<i>Pinus</i>	~			~	~	~	~		~
<i>Corylus</i>	-	X	-	-	-	-	-	-	-
<i>Betula</i>	~	~	-	~	~	-	~	~	~
<i>Alnus</i>	-		X				X	X	-
<i>Castanea</i>	-	-	~	-	-	-	X	-	-
<i>Juglans</i>	X			X	X	X		X	X
<i>Calluna</i>	-	-			X	-	X		~
<i>Cyperaceae</i>	X	X			X			-	X
<i>Poaceae</i>	~	~						~	
<i>Cerealia-type</i>	-	-	-	-	-	~	-	-	X
<i>Secale</i>									
<i>Fagopyrum</i>						-			
<i>Rumex</i>	-	X	X	~	-	-		-	-
<i>Plantago sp</i>	-	X	-	~	-	-	X	-	X
<i>P. lanceolata</i>	-	-	X		-	X	X	X	X
<i>Galium</i>	X		-	~	~	-	-	-	
<i>Caryophyllaceae</i>	X		X	-	-	X			X
<i>Asteroidaeae</i>	X	X	X	-	-	-		-	X
<i>Artemisia</i>	X		X	X	X	-		X	X
<i>Cichorioideae</i>	X		X	-	-	X		X	X
<i>Chenopodiaceae</i>	X		X	X	X	X	X		
<i>Rosaceae</i>	-		~	-	-	-	X	-	X
<i>Brassicaceae</i>	X			-	-	X			
<i>Fabaceae</i>			-	-	-		-	X	
<i>Ranunculaceae</i>	-	X		-	-	X		X	
<i>Apiaceae</i>	-	X		X	-	X		X	X
PA / T	au moins de 80 %		de 25 % à 45 %			de 25 % à 45 %		de 25 % à 45 %	
Faits marquants	-ouverture forestière: PA/T tombe à 60 - 70 %		-fonds régionaux des taxons arboréens: <i>Fagus</i> , <i>Corylus</i> , <i>Betula</i> (5%) ; <i>Quercus</i> , <i>Pinus</i> (10 %), <i>Castanea</i> (5%) ; <i>Juglans</i> (1%)			-Friche : rarefaction des rudérales et net essor des <i>Fabaceae</i>			
	- <i>Quercus</i> : > 40% = chênaie dense		-marqueurs pastoraux fondamentaux: <i>Galium-Plantaginaceae-Rumex-Asteroidaeae</i> / <i>Rosaceae-Cichorioideae-Brassicaceae</i> / marqueurs stricts des pâturages: <i>Bellis- Urtica-Trifolium</i> / marqueurs peu significatifs: <i>Artemisia - Chenopodiaceae - Cannabis-Humulus - Centaurea cyanus</i>			-Lande tourbeuse : population locale de <i>Poaceae</i> (10%)			
	- <i>Fagus</i> : > 40% = hêtraie dense		-infra-représentation différentielle des céréales. Valeurs seuils témoignant de la proximité de champs: <i>Cerealia-type</i> (2%) <i>Secale-Fagopyrum</i> (1%)			-Tourbière: population locale de <i>Calluna</i> (10%)			
	-En dépit du contexte forestier, cortège de rudérales et occurrences de céréales					-qualification de la source pollinique: minimum significatif des rudérales (1%), perception d'une hêtraie à 400 m (<i>Fagus</i> : 10%) etc.			

Légende : Valeur indicatrice basée sur les fréquences polliniques

	X	-	~				
0%	<1%	<5%	<10%	<15%	<20%	<30%	>30%

Le référentiel pollinique actuel

Conclusion de la deuxième partie

Nous avons vu au cours d'une première partie que les données polliniques disponibles aujourd'hui dans le Limousin sont relativement importantes par le nombre de sites étudiés. C'est pourquoi il nous est apparu possible de réinterpréter ces données en termes de successions d'emprises et de déprises agricoles. Toutefois, nous avons démontré que nous étions encore loin de proposer une description précise de tous les phénomènes qui ont marqué l'histoire agro-pastorale locale. Les nouvelles analyses réalisées dans cette thèse ont pour but d'approcher au plus près cette reconstitution historique en améliorant la démarche méthodologique et technique ; c'est ce dernier point qui vient d'être explicité dans cette vaste deuxième partie.

Nous ne pourrions revenir sur l'intégralité des résultats obtenus depuis la constitution de bases de données d'espèces végétales indicatrices de milieux anthropisés et de l'étude de la dynamique phytosociologique développée sur le plateau de Millevaches sous la pression anthropique jusqu'à la construction d'un référentiel pollinique actuel adapté aux conditions locales du plateau de Millevaches. Néanmoins, quelques éléments de réflexion et résultats importants peuvent être rappelés.

α. Le cortège d'indicateurs anthropiques a été largement étoffé, spécialisés suivant le type d'activité agraire développé et le milieu concerné, et surtout adapté à la région du plateau de Millevaches. Les données sur la végétation actuelle corrigée par la référentiel pollinique (puisque nous travaillons bien sur le stock pollinique) convergent pour constituer plusieurs groupements de marqueurs agro-pastoraux associés à leur fréquence pollinique seuil pour être significatif. Hormis les indicateurs évidents constitués par les *Poaceae*, les céréales (*Cereal*-type, *Secale*, *Fagopyrum*) et les arbres cultivés (*Castanea*, *Juglans*), on retrouve :

- les marqueurs primordiaux des cultures : *Rumex*, *Plantago sp* et les *Asterioideae* mais à des fréquences inférieures à celles constatées dans les pâturages ;
- les marqueurs primordiaux des pâtures et des milieux piétinés : *Rumex*, *Galium*, les *Asterioideae*, les *Plantaginaceae* (dont notamment *Plantago lanceolata* qui n'apparaît pas dans les cultures), les *Cichorioideae* et des marqueurs stricts tels *Bellis*, *Trifolium* et *Urtica*. Des marqueurs secondaires sont constitués par les *Caryophyllaceae*, les *Rosaceae* (particulièrement dans les landes pâturées), les *Ranunculaceae* et les *Apiaceae* (essentiellement pour les pâturages humides pour les deux derniers) ;
- un groupement d'indicateurs à valeur uniquement anecdotique mais dont la présence peut s'avérer importante pour authentifier certains épisodes anthropiques qui peuvent paraître ténus. Citons l'exemple des *Lamiaceae* et les *Geraniaceae* pour les ouvertures forestières ;
- un groupement d'indicateurs de médiocre signification sur le plateau de Millevaches constitue une grande surprise puisqu'il concerne des taxons très couramment utilisés : *Artemisia*, *Cannabis-Humulus*, *Centaurea cyanus* et les *Chenopodiaceae*.

β. La question du comportement pollinique des différents taxons et des formations végétales (problème d'infra- ou de supra-représentation, faible ou forte dissémination) ainsi que la caractérisation pollinique du milieu de dépôt ont permis de préciser la source pollinique :

- des valeurs seuils pour discriminer une présence locale ou plus régionale autour d'un milieu de dépôt ont été obtenues : 1 % pour la plupart des rudérales et pour le type *Cerealia* (de simples occurrences ne permettent plus systématiquement d'évoquer une présence de champs alors qu'il est possible de l'envisager pour *Secale* et *Fagopyrum*), 2 % pour *Juglans*, 5 % pour *Castanea*, *Fagus*, *Corylus* et *Betula* et 10 % pour *Quercus* et *Pinus* ;

- le rapport PA/T et les formations forestières ont été qualifiés avec le plus de précision possible : un rapport PA/T d'au moins 80 % traduit un milieu totalement fermé (taux de *Quercus* et de *Fagus* supérieurs à 40 % correspondent respectivement à une chênaie et à une hêtraie denses) alors qu'un rapport variant de 25 à 45 % témoigne d'un milieu totalement ouvert. La valeur seuil pour rendre significative une baisse du rapport PA/T en terme d'ouvertures forestières est de 60-70 % ;

- des fréquences polliniques minimales pour différencier dans les diagrammes polliniques ce qui relève de la végétation *in situ* (sorte de bruit de fond pollinique produit par les végétaux de la tourbière ou de la lande tourbeuse) ou bien d'un enregistrement des environs de la tourbière (installation d'une lande sèche ou d'une pelouse pâturée...). Par exemple, au sein d'une tourbière ou d'une lande tourbeuse sur le plateau de Millevaches, les fréquences de *Calluna vulgaris* ne sont pas supérieures à 10 % et celles des *Poaceae* à 30 %. Dans les diagrammes à venir, de plus fortes fréquences de ces taxons seront donc à relier avec l'installation de milieux pâturés. Se pose donc de manière récurrente la question de la perception des différentes formations végétales au sein du milieu de dépôt car, en analyse pollinique, c'est bien la pluie pollinique déposée dans ce milieu au cours des siècles que nous étudions. Ainsi, par exemple, une imposante hêtraie située à 400 m en amont d'une lande tourbeuse est perçue de façon assez ténue avec des taux de *Fagus* de seulement 40 %.

Bien évidemment, c'est sur tout cet « arsenal » que nous avons voulu reconstituer de façon la plus exhaustive et précise possible que la réflexion doit se poser.

TROISIÈME PARTIE :

LES SITES DU PLATEAU DE MILLEVACHES : ÉPICENTRE DE NOTRE PROBLÉMATIQUE

RÉSULTATS DES ANALYSES POLLINIQUES ET DES RECHERCHES COMPLÉMENTAIRES

MÉTHODOLOGIE

Chapitre 1 : Techniques et méthodes de l'analyse pollinique

Les analyses polliniques que nous avons réalisées reposent sur une méthodologie somme toute assez classique. Toutefois, quelques pistes de spécialisation de la méthodologie ont été explorées pour en mesurer les bénéfices retirés en terme de reconstitution des processus anthropiques. Elles sont présentées au cours de ce chapitre.

Par ailleurs, une recherche de nouveaux marqueurs anthropiques, combinés aux signaux polliniques a été également conduite. Elle se fonde essentiellement sur des études géochimiques de la matière organique. Par souci de clarté, et en raison d'un nombre plus restreint de sites concernés par ces travaux géochimiques, la méthodologie employée sera explicitée ultérieurement, en même temps que l'exposé des principaux résultats obtenus.

1.1. Le choix des sites

Une fois les problématiques de recherches bien posées (cf. première partie) et le référentiel actuel établi, une importante réflexion a présidé au choix des sites à analyser. Il s'imposait toutefois une évidence. Deux grands types de milieux tourbeux existent sur le plateau de Millevaches : les grandes tourbières d'alvéoles géomorphologiques, aux enregistrements sédimentaires plus dilatés, plus complets et plus anciens, et les fonds de vallons humides, à l'épaisseur de tourbe, certes plus modérée, mais à rapporter à des périodes plus récentes, anthropisées, et dont souvent le cadre archéologique se révélait intéressant. Or, c'est bel et bien dans une optique pluridisciplinaire qu'ont été choisis les différents sites analysés.

Par ailleurs, ces différents sites tourbeux sont de superficie très variable. Or, Jacobson et Bradschaw (1981) ont mis en évidence une relation de proportionnalité entre la taille des bassins sédimentaires et l'origine de leur contenu pollinique. Selon eux, le contenu pollinique de sites dont le diamètre est inférieur à 100 m (soit 1 ha) est dominé par une composante locale et voisine. Lorsque la taille du site augmente, la composante extra-locale et régionale gagne en importance. Une réserve à ceci doit être tout de même émise pour des régions de moyenne montagne où cette relation n'est pas aussi systématique qu'en plaine (Galop, 1998). Néanmoins, choisir ces deux types de sites sur le plateau de Millevaches permettra de mener de front des réflexions palynologiques plus complètes.

En conclusion, les huit sites choisis, répartis sur l'ensemble du plateau de Millevaches *sensu stricto*, appartiennent à l'une ou l'autre de ces catégories. Leur analyse pollinique a livré dix diagrammes polliniques.

Type du milieu de dépôt	Nom	Commune(s)
Tourbière d'alvéole	Le Longeyroux	Meymac, Chavanac et St-Merd-les-Oussines
	La Ribière nègre	Peyrelevade
	Malsagne	Peyrelevade
	Négarioux	Peyrelevade
	La Ferrière	Davignac, Ambrugeat, Bonnefond
	Chabannes	Tarnac
Fond de vallon humide	La Font Carluze	PérOLS-sur-Vézère
	Les Cars ³	PérOLS-sur-Vézère et St-Merd-les-Oussines

Trois autres sites, hors plateau de Millevaches, constituent des « fenêtres limousines » (plateau de Tulle, Monts d'Ambazac et Monts creusois) dont l'analyse pollinique se révélait importante en terme de construction d'un référentiel de comparaison par rapport aux sites du plateau. Ces analyses, à l'origine de quatre diagrammes polliniques, permettaient également de combler, très partiellement faute de temps, des lacunes géographiques importantes pour la région (plateau de Tulle et Monts creusois, principalement).

Type du milieu de dépôt	Nom	Commune(s) - Localisation régionale
Tourbière d'alvéole	Les Dauges	St-Léger-la-Montagne - Monts d'Ambazac
Fond de vallon	La Chaux de Clerc	Clergoux - Plateau de Tulle
Queue d'étang ⁴	La Villetelle	La Chapelle-Saint-Martial - Monts creusois

Le plateau de Millevaches constitue la frange occidentale du Massif central. Il a donc un statut particulier au sein de ce massif. Aussi, il nous est paru opportun d'ouvrir également deux « fenêtres auvergnates » localisées en plein cœur du massif. La tourbière de Roussy⁵ (Saint-Projet-de-Salers, Cantal) est située sur la bordure occidentale du massif du Cantal. Si l'histoire de la végétation dans ce massif a été largement reconstruite (Beaulieu *et al.*, 1982 ; Reille *et al.*, 1985), ce secteur plus particulièrement n'avait fait l'objet d'aucune analyse pollinique. En outre, le cadre archéologique a été reconstruit (Pasty, Surmely, 1999) ce qui constitue un intérêt supplémentaire pour notre problématique. C'est également le cas pour la narse d'Espinasse (Saulzet-le-Froid, Puy de Dôme) dont l'exceptionnel remplissage sédimentaire a permis de mener conjointement, et sur les mêmes carottes sédimentaires, différentes études paléocéologiques.

Au total donc, onze sites limousins (fig.11 et 12) et deux sites auvergnats ont fait l'objet d'une analyse pollinique ce qui correspond à seize diagrammes polliniques et à un total de 800 spectres. Ces sites seront présentés plus en détail, et au cas par cas, dans les troisième et quatrième parties qui présentent les résultats des analyses polliniques et des recherches complémentaires.

³ L'une des deux analyses polliniques de ce site a été faite en collaboration avec M.-F. Diot (CNP, Ministère de la Culture, UMR 5808/CNRS)

⁴ L'une des deux analyses polliniques de La Villetelle (Villetelle-1) a été réalisée par H. Richard (Laboratoire de Chrono-écologie, UMR 6565/CNRS, Université de Franche Comté).

⁵ L'analyse pollinique a été réalisée conjointement avec P. Guenet (EPLEA H. Queuille).

1.2. Les sondages

Toutes les séquences étudiées ont été prélevées à l'aide du carottier russe dont la fiabilité est très grande au regard des exigences de l'analyse pollinique (Beaulieu, Reille, 1978). Toutes les carottes obtenues l'ont été en employant la méthode des prélèvements alternés, sur deux profils parallèles et proches. Cette méthode permet d'éviter les perturbations provoquées par la pointe du carottier. Dès la remontée du carottier, les carottes ont été placées dans des demi-tubes de PVC et emballées dans des gaines de polyéthylène dans l'attente des prélèvements au laboratoire.



Carottage de la Chaux de Clerc (Clergoux)



Récupération des carottes de tourbe
Cliché V. Verze

1.3. Echantillonnage et traitement des sédiments

Dans la carotte étudiée, les échantillons de tourbe sont prélevés après avoir ôté la partie en contact avec l'air. Une importante gamme de maillage a été utilisée afin d'obtenir une meilleure résolution : 1 cm (Longeyroux II), 2 cm (Négarioux), 3 cm (La Ferrière), 4 cm (Cars-C8 et Cars-C14), 5 cm (Chabannes, Font Carluze, Longeyroux I, Malsagne, Roussy et Espinasse) et 10 cm (Clergoux, Dauges, Ribière-Nègre, La Villetelle et Espinasse).

Tous les niveaux étudiés (tourbe quasiment uniquement) ont subi le même traitement comprenant une acétolyse classique et après chaque opération, une centrifugation (7 min à 5 000 tours.min⁻¹ :

- traitement à l'acide chlorhydrique,
- traitement à l'acide fluorhydrique à froid pendant 12 heures sans agitation,
- traitement à une solution de soude à 10 % pendant 15 min avec de fréquentes agitations,
- rinçage à l'eau (3 fois),
- déshydratation à l'acide acétique glacial (2 fois),
- acétolyse,
- rinçage à l'acide acétique,
- rinçage à l'eau,
- filtration sur maille de 200 microns,
- rinçage à l'eau additionnée d'alcool,

- séchage à l'alcool à 95 °,
- mise en pilulier avec de la glycérine ayant environ 4 fois le volume de culot final, puis conservation au réfrigérateur.

1.4. L'analyse des échantillons

Il a été largement démontré que la répartition des grains de pollen est inégale à la surface de la lame (Mullenders, 1962 ; Bastin, 1964 ; Heim, 1970). La solution à ce problème est une lecture de la lame le long de lignes également réparties sur son ensemble.

1.5. La détermination pollinique

Il a été fait appel à deux collections de référence et aux atlas photographiques de M. Reille (Reille, 1992). De plus, la présence quasi constante à nos débuts de P. Guenet (EPLEA H. Queuille) a grandement facilité l'apprentissage.

L'observation est effectuée à l'aide d'un microscope (grossissement x 500 et x 1000).

1.6. La représentation des résultats

1.6.1. Les spectres polliniques

Afin de disposer de données statistiques sûres, un minimum de 350 grains de pollen, en moyenne, a été compté pour chaque niveau (à l'exclusion des spores). Des comptages proches de 1000 grains de pollen se sont avérés nécessaires particulièrement lorsqu'un taxon dominait. Après comptage, un balayage total de chaque lame a permis de révéler la présence de taxons rares. Dans tous les cas, les spectres polliniques présentent une diversité supérieure à 20 taxons, valeur généralement admise comme seuil à partir duquel les spectres ont une signification écologique (Mc Andrew's, King, 1976).

La réalisation des spectres polliniques s'appuie sur l'identification et le comptage de tous les spores et grains de pollen de végétaux vasculaires rencontrés.

1.6.2. La réalisation des diagrammes

Les diagrammes, de type entièrement dissocié, ont été tracés grâce au logiciel Gpal win. Ils sont basés sur des fréquences relatives (%) calculées à partir de la somme pollinique totale à l'exception des spores de *Sphagnum*. Dans certains cas, précisés à chaque fois, il a été exclu de cette somme certains taxons (*Cyperaceae* ou *Alnus sp* principalement) en raison de leur abondance dans la végétation locale ce qui peut contribuer à masquer la représentation pollinique des autres taxons. Les fréquences polliniques correspondant aux taxons arboréens ou à d'autres taxons contribuant à l'existence d'un couvert forestier (PA = Pollen d'Arbres) se situent à gauche du rapport PA/T (PA/T = Pollen d'Arbres sur le Total de grains de pollen comptés) et à droite sont figurées les fréquences des taxons herbacées (PNA = Pollen Non Arboréen).

Certains diagrammes présentent également deux courbes correspondant, pour l'une, au cumul de toutes les céréales rencontrées (*Cerealia*-type, *Secale* et *Fagopyrum*), et l'autre, à la somme des indices polliniques d'anthropisation les plus classiques (*Plantaginaceae*, *Urticaceae*, *Rumex*, *Artemisia*, *Chenopodiaceae*...) et ceux qui sont apparus particulièrement intéressants à l'issue de l'étude de la pluie pollinique actuelle (*Galium*, *Caryophyllaceae*...). Très variable suivant les sites, le cortège d'apophytes sommé correspond à l'ensemble des taxons présentés dans les diagrammes entre la courbe d'Apophytes-messicoles et la représentation de la dernière

céréale déterminée. Pour certains sites uniquement, afin de faciliter la lecture des données polliniques, des diagrammes d'anthropisation simplifiés ont été construits.

De façon plus ponctuelle, la réalisation des diagrammes en valeurs absolues s'est révélée parfois souhaitable car elle permet d'obtenir des informations sur les flux polliniques locaux. Seule la méthode volumétrique a été utilisée. Elle consiste à dénombrer le nombre de spores et grains de pollen contenus dans une fraction mesurée du culot résultant de l'enrichissement.

Sont intégrés dans le calcul :

- le poids du sédiment enrichi (P),
- le volume du culot résultant auquel l'on a préalablement ajouté la quantité de glycérine nécessaire à une dilution convenable (VC),
- le volume de la préparation montée entre lame et lamelle (VG),
- le nombre de lignes balayées sous le microscope (NC),
- la « constante microscope », c'est-à-dire le nombre total de lignes balayées sous le microscope pour la totalité d'une lame (CM),
- le nombre de grain comptés (N).

La formule de calcul de la fréquence absolue est la suivante :

$$F = N \times VC / VG \times CM / NC \times P$$

Les chronozones ont été définies dans le Massif Central par le Laboratoire de Botanique Historique et Palynologie de l'université d'Aix-Marseille (Beaulieu *et al.*, 1988) sur la base d'un certain nombre d'événements botaniques majeurs synchrones.

La biozonation est établie en fonction des courbes polliniques d'au moins deux taxons majeurs du point de vue de la dynamique des formations végétales dominantes ou en compétition. Les biozones ou zones d'assemblages polliniques (ZAP) sont désignées par l'initial du site en majuscule suivie d'une lettre minuscule. Des variations de faible amplitude ont parfois justifié la création de sous-zones qui sont désignées par des numéros d'ordre.

Le diagramme pollinique est associé, sur la gauche, à la colonne stratigraphique qui permet de situer les échantillons et leur contexte sédimentaire.

1.7. Les datations radiocarbones

Pour les sites limousins, les vingt-quatre dates radiocarbones ont été exclusivement effectuées sur des échantillons de tourbe à l'Institut Für Isotopenforschung und Kernphysik, Wien, Österreich. Pour les sites auvergnats, les dix dates obtenues sur des échantillons de tourbe également ont été réalisées par le Centre de Datation par le Radiocarbones de l'Université C. Bernard (Lyon-I). Pour chaque site, les dates sont présentées dans un tableau (en BP, cal. BP, cal. BC ou cal. AD, calibrées à l'écart standard 2σ , à partir du logiciel calib. 4.3, Stuiver, Reimer, 1993). Il est également précisé à chaque fois s'il s'agit de datations conventionnelles ou AMS.

Tous les niveaux n'ayant pu être datés, il s'est avéré nécessaire, pour quelques sites, d'estimer l'âge de certains événements. Cette estimation repose sur une appréciation du taux de sédimentation établie à partir d'une interpolation linéaire des datations non calibrées (Logiciel Dep-age, version 3.4, L.-J. Maher, Université de Washington, USA). Les âges estimés sont exprimés en BP et à chaque fois accompagnés de la mention «a.e.» pour années estimées. Les estimations chronologiques sont à considérer avec beaucoup de prudence car la méthode considère que le taux de sédimentation entre deux niveaux datés est toujours constant et que la mesure de l'âge est exact, deux exigences pas toujours évidentes pour les sites du plateau de Millevaches. Il est bien évidemment préférable de posséder des séries de datations absolues suffisamment nombreuses pour envisager ces évaluations chronologiques. Néanmoins, elles ont été également calculées quand seulement une seule date servait de point de référence.

RÉSULTATS

Chapitre 2 : La tourbière du Longeyroux

2.1. Présentation du site

Au pied du Mont Bessou, la tourbière du Longeyroux, située sur les communes de Meymac, Chavanac, Saint-Merd-les-Oussines et Saint-Sulpice-les-Bois (Corrèze), apparaît comme une vaste dépression alvéolaire, qui s'insère au cœur d'un ensemble de puys, aujourd'hui boisés le plus souvent en résineux. Formée de nombreux ruisselets qui drainent les pentes du Mont Bessou, la Vézère naît au pied du Puy Pendu, au sud-est de la tourbière, rejointe par les ruisseaux du Longeyroux et de la Bessade.

Dans les fonds tourbeux, diverses formations végétales se disposent en mosaïque en fonction de l'état hydrique du milieu et du microrelief (Collectif, 1989). Les groupements de bas-marais constituent les associations végétales pionnières qui s'installent dans les zones où l'eau persiste une longue partie de l'année, voire toute l'année. Au Longeyroux, deux grands types de bas-marais ont été reconnus. La cariçaie à sphaignes est pauvre en espèces avec principalement *Carex nigra* et *Carex echinata*. Au pied de ces lâches, pratiquement sous l'eau qu'elles envahissent peu à peu, se développent les sphaignes typiques de cette association : *Sphagnum cuspidatum* et *Sphagnum fallax*. Les radeaux flottants ou tremblants sont constitués de ces mêmes sphaignes. La présence de *Menyanthes trifoliata*, *Drosera rotundifolia*, *Vaccinium oxycoccos*, *Potentilla palustris* est fréquente. Deux types de groupements de tourbière bombée active sont également rencontrés : la cariçaie tourbeuse à *Carex rostrata* et le groupement à *Sphagnum magellanicum*. Ce dernier est un des plus typiques stades de la tourbière bombée active. *Eriophorum vaginatum* et *Carex pauciflora* sont présents de même que *Erica tetralix* et *Calluna vulgaris*. Cette dernière annonce déjà la lande tourbeuse, plus évoluée et plus asséchée, qui remplace progressivement les groupements de tourbière bombée active. Dans le site du Longeyroux, occupant l'essentiel du fond plat de l'alvéole, la lande tourbeuse présente deux aspects principaux : la lande à *Erica tetralix* et *Scirpus cespitosus* et la lande à *Molinia caerulea* et *Eriophorum vaginatum*.

Sur les pentes environnant la tourbière du Longeyroux, les landes sèches de type continental sont encore bien développées. *Calluna vulgaris* est associée à *Genista pilosa*. D'autres espèces participent à cette association : *Arnica montana*, *Silene vulgaris*, *Holcus mollis*... Ces landes sèches sont piquetées d'arbustes (*Pinus sylvestris*, *Betula pendula*, *Sorbus aucuparia*, *Sorbus aria*...), ce qui indique l'évolution possible, bien que lente, vers le boisement naturel de la chênaie-hêtraie. Sur les pentes également, la fougèraie à *Pteridium aquilinum* est quelquefois particulièrement dense. En bas de pente, surtout en exposition ouest, on peut rencontrer une frange de lande qui préfère, sans doute, une humidité atmosphérique plus forte (Collectif, 1989). Cette tonalité nettement atlantique est confirmée par la présence d'*Ulex minor* et de *Genista anglica*. Enfin, dans les zones de parcours des animaux, au bord des chemins et dans les sentiers ou quelques zones peu clairiérées, la lande est remplacée par un groupement de pelouse rase et acide.

Les bois des abords immédiats de la tourbière sont essentiellement des plantations de conifères, installés récemment au détriment des landes de pente. Quelques lambeaux de chênaies hêtraies ou hêtraies acidiphiles et montagnardes perdurent. Enfin, dans les fonds tourbeux proprement dits, s'installent *Salix atrocinerea*, *Betula pendula* et plus localement *Betula pubescens* et *Pinus sylvestris*.

La tourbière du Longeyroux sera la première en Limousin à bénéficier d'une protection à la fois au titre du biotope (sur 250 ha) et au titre des sites (sur plus de 1 000 ha). Dans le cadre du programme européen de préservation des tourbières (Programme Life « Tourbières de France »), différentes interventions ont été réalisées par le Conservatoire des Espaces Naturels du Limousin:

premiers travaux de fauche des landes tourbeuses, création de deux gouilles favorables au maintien d'Amphibiens, d'Odonates et permettant le retour d'espèces végétales pionnières des tourbières (CREN, 1998).



2.2. Cadre archéologique et historique

Sans vouloir reprendre la présentation archéologique régionale, il est néanmoins utile de récapituler et de préciser le contexte archéologique immédiat de la tourbière du Longeyroux (fig.27).

Au centre même de la tourbière, au lieu des « Cent Pierres », un rocher porte sur sa face supérieure dix-sept cupules indubitablement taillées par l'homme. Leur disposition semble aléatoire et leur usage, ou but, demeure énigmatique (Pautrat *in* Collectif, 1989). Leur datation n'est pas connue avec certitude même si la transition Néolithique / âge du Bronze semble probable par comparaison avec des signes analogues gravés sur des menhirs, comme celui d'Arnac à Cieux, en Haute-Vienne (Pautrat *in* Collectif, 1989).

Hormis quelques tumuli construits sur les pentes qui dominent la tourbière (deux au Puy Charmet sur Saint-Merd-les-Oussines, trois à l'est des précédents sur Chavanac et un dernier sur les pentes du Mont Bessou, au lieu dit les Pins de la Demoiselle) et des céramiques de la fin de la période gauloise découvertes à la Font-Claire, aucun habitat protohistorique n'a été retrouvé. Il apparaît, en outre, que la tourbière du Longeyroux ait été ignorée des tracés routiers les plus anciens (Desbordes *in* Collectif, 1989).

Il semble, en revanche, que durant l'Antiquité et au Moyen Age, les noyaux de peuplements aient été plus rapprochés de la tourbière : au lieu-dit La Chapelle, les vestiges d'un village déserté, implanté sur un replat face au sud, ne sont qu'à 400 m environ de la rive sud-est du Longeyroux (ce village fut occupé jusqu'au XIX^e siècle), tandis que la ferme gallo-romaine localisée sur la pente méridionale du Puy Chavirangeas dominait à faible distance, environ 200 m, la rive septentrionale de la tourbière. Enfin, au sud du village de Broussat (sur Chavanac), à 800 m du Longeyroux, s'élevait un village médiéval, aujourd'hui déserté.

2.3. Etudes réalisées

La tourbière du Longeyroux constitue pour nous un site test dans la mesure où différentes pistes de réflexion méthodologique ont été explorées. Concernant l'analyse pollinique, deux sondages ont été réalisés, l'un en plein centre de l'alvéole et l'autre en bordure de façon à vérifier si des différences significatives existent dans l'enregistrement pollinique (fig.27). En outre, une étude à très haute résolution se fonde sur un pas de prélèvement de 1 cm ; l'objectif est d'apprécier les gains emportés en terme de précisions des interprétations, particulièrement sur les questions d'anthropisation. Dans le même sens, une recherche de nouveaux marqueurs géochimiques de l'anthropisation a été menée. Elle porte sur les variations des teneurs en nitrates, phosphates et ammonium contenues dans le sédiment.

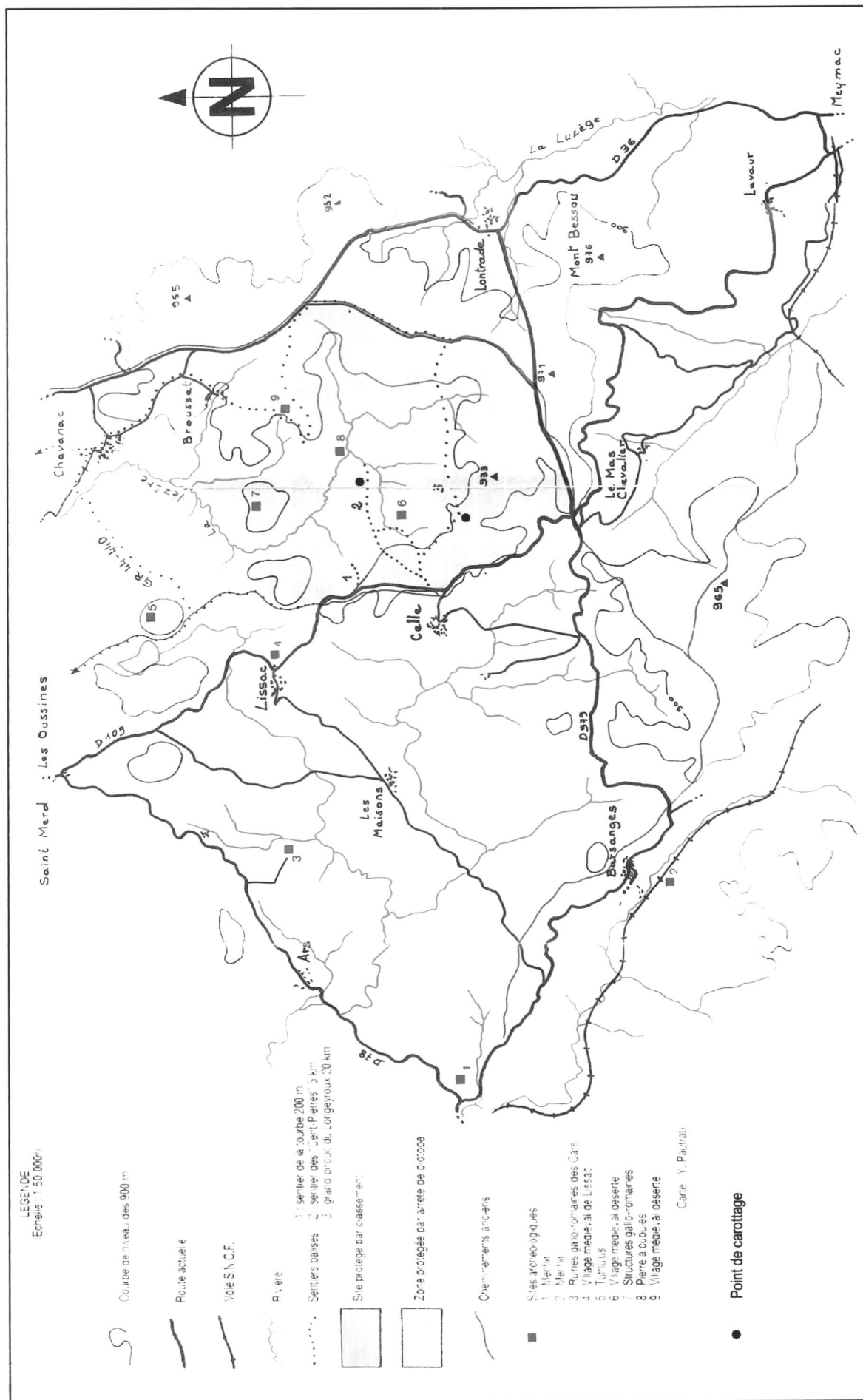


fig.27. La tourbière du Longeyroux : le cadre archéologique et les points de sondage (d'après Collectif, 1989 – modifié)

2.3.1. Analyses polliniques

Dans le passé, cette grande tourbière, site tourbeux le plus renommé du plateau de Millevaches, avait fait l'objet d'une analyse pollinique (Denèfle *et al.*, 1980). La reprise de ce site s'avérait nécessaire au vu des nouvelles problématiques développées, plus axées sur l'évolution des chronologies et des modalités de l'anthropisation.

Deux carottages ont été réalisés : le premier en bordure de la tourbière (Longeyroux-1, 45° 35' 40" N, 2° 46' 40" E, 800 m) et le second (Longeyroux-2 ; 45° 35' 31" N, 2° 44' 27" E, 800 m), dans le centre de l'alvéole, zone la plus profonde de la tourbière. Les deux analyses polliniques conduites ont donné chacune deux diagrammes basés sur des fréquences relatives (fig.28, 29). Pour Longeyroux-2, un diagramme simplifié a été également construit pour une commodité de lecture (fig.30). Les pas d'échantillonnage sont de 5 cm pour Longeyroux-1 et de 1 cm pour Longeyroux-2.

2.3.2. Données radiométriques

Plusieurs datations radiocarbone de type AMS ont été réalisées pour Longeyroux-2, sur des échantillons de tourbe uniquement :

Niveau (cm)	Type	réf. labo	Date (BP)	Date cal. BP	Date cal. BC / AD	Evènement paléobotanique
11 - 15	AMS	VERA-2509	150 ± 35	[288 (268,216,144,9,3) 0]	cal. AD [1662 (1682,1734,1806,1931,1947) 1951]	expression optimale des IPA
29 - 34	AMS	Datation impossible				régression de la hêtraie
45 - 50	AMS	VERA-2334	910 ± 40	[928 (879,871,822,814,792) 731]	cal. AD [1022 (1071,1079,1128,1136,1158) 1219]	régression de la hêtraie
55 - 61	AMS	VRI-2119	3 450 ± 70	[3889 (3692)3482]	[1939 (1743) 1532]	1 ^{ère} diminution des taux de <i>Fagus</i>
75 - 81	AMS	VRI-2121	4 820 ± 70	[5660 (5589) 5329]	[3710 (3640) 3379]	1 ^{ères} occurrences régulières de <i>Fagus</i>
125 - 131	AMS	VRI-2120	7 040 ± 110	[8108 (7919,7901,7857) 7665]	[6158 (5970,5952,5908) 5715]	décroissance des taux de <i>Corylus</i> et courbe de <i>Tilia</i>
150 - 155	AMS	VERA-2335	6 560 ± 40	[7563 (7455,7453,7431) 7374]	[5614 (5506,5504,5482) 5425]	1 ^{ère} trace d'anthropisation 1 ^{ères} occurrences régulières de <i>Tilia</i>

La critique des données radiométriques s'avère indispensable pour la tourbière du Longeyroux :

Date (BP)	Critique	Commentaires
150 ± 35	acceptée	Cette date, bien qu'isolée, est acceptée sans restriction pour l'instant, faute de données radiométriques de comparaison.
910 ± 40	rejetée (X)	Cette date vient juste après un premier maximum des taux de <i>Fagus</i> (40 %). Or, ce stade est postérieur à Peyrelevade à 3 460 ± 60 BP (Guenet, 1993).
3 450 ± 70	acceptée	Le début de la courbe continue de <i>Fagus</i> est datée de 3 650 ± 95 BP sur le même site (Denèfle <i>et al.</i> , 1980).
4 820 ± 70	acceptée	Le même événement est daté de 4 860 ± 140 BP à Peyrelevade (Guenet, 1993).
7 040 ± 110	acceptée	Les 1 ^{ères} occurrences régulières de <i>Tilia</i> sont postérieures à 7 370 ± 150 BP à Peyrelevade (Guenet, 1993).
6 560 ± 40	rajeunie (↓)	date incohérente

Sur l'appui des quatre dates radiocarbone acceptées, une estimation chronologique par interpolation linéaire est proposée pour Longeyroux-2.

2.3.3. Etude géochimique

Avec la collaboration de P. Guenet, une étude géochimique a été réalisée sur les carottes de Longeyroux-1 (les mêmes que celles ayant servi à l'analyse pollinique). Elle consiste finalement en une étude des sorties des nitrates, phosphates et ammonium contenus dans le sédiment à la suite d'un lessivage de la tourbe (fig.31).

Après le prélèvement (tous les 5 cm) et la pesée des 26 échantillons, ceux-ci ont été séchés par passage à l'étuve à 80°C, pendant 24 h. Après une nouvelle pesée, une incorporation d'un volume minimal d'eau distillée, et une homogénéisation de la préparation, les échantillons sont filtrés à 5 microns. Le filtrat obtenu est traité suivant les méthodes Hach (cf. ci-dessous) puis est ensuite passé au spectrophotomètre. Trois types de mesures sont alors effectués pour chaque échantillon :

- la mesure de l'azote par la méthode au Salicylate,
- la mesure des nitrates par la méthode de réduction au cadmium,
- la mesure des phosphates par la méthode au PhosVer 3 (Acide ascorbique).

2.4. Résultats

2.4.1. Description des diagrammes polliniques

LONGEYROUX-1

Prof. (cm)	Strati graphie	Chrono zones	ZPL	PA / T (%)	Assemblage pollinique régional	Assemblage pollinique local	Indices polliniques d'Anthropisation (IPA)
0	Sphaigne —	S U B A T L A N T I Q U E	L 1 ⁻ f ₂		-léger regain de <i>Fagus</i> , <i>Fraxinus</i> -raréfaction de <i>Juglans</i> -courbe de <i>Picea</i> -quasi extinction de <i>Fagus</i> - <i>Pinus</i> : 20%	-recul de <i>Calluna</i>	-régressions de <i>Plantago</i> , <i>Rumex</i> -disparition de <i>Cerealia</i>
20				40		- <i>Poaceae</i> : 40→25%	
25			L 1 ⁻ f ₁	50	-bouffée de <i>Fraxinus</i> - <i>Quercus</i> : 10-15% - <i>Fagus</i> : <5% -bouffées de <i>Picea</i> , <i>Castanea</i> , <i>Juglans</i> -extension de <i>Pinus</i> : →20%	- <i>Sphagnum</i> : 50→10% - <i>Calluna</i> : 5% - <i>Poaceae</i> : 20-25%	-acmé des apophytes - <i>Secale</i> , <i>Fagopyrum</i> -bouffées de <i>Cerealia</i>
50	Tourbe			50			
55	brune		L 1 ⁻ e ₂	40			-essor d'apophytes -courbe de <i>Cerealia</i> - <i>Secale</i> , <i>Fagopyrum</i> - <i>Cannabis-Humulus</i>
65	fibreuse			50	-hausse de <i>Corylus</i> , <i>Betula</i> , <i>Quercus</i>	-pic de <i>Fabaceae</i> -rétraction des <i>Poaceae</i> (25→15%)	-rétraction de <i>Rumex</i> , <i>Galium</i>
70				30	-occurrences régulières de <i>Juglans</i> -bouffées de <i>Castanea</i> - <i>Fagus</i> : 5%	- <i>Calluna</i> : >10%	-hausse des apophytes (<i>Urticaceae</i> ...) - <i>Secale</i> -occurrences régulières de <i>Cerealia</i>
95				50			
100					L 1 ⁻ e ₁	55	-raréfactions de <i>Tilia</i> , <i>Fraxinus</i> -extinction d' <i>Ulmus</i> - <i>Quercus</i> : 10% - <i>Fagus</i> : 10%
110			70				
HIATUS							
115	Tourbe	SUB BOREAL	L ₁ - d	60	-recul de <i>Tilia</i> -raréfaction d' <i>Ulmus</i> -occurrences régulières de	-monolètes: 10% -essor de <i>Sphagnum</i>	
120				60	<i>Fagus</i>		
125		A T L A N T I Q U E	L 1 ₁ - c ₂	60	- <i>Corylus</i> : 10% - <i>Fraxinus</i> , <i>Acer</i> -raréfaction de <i>Fagus</i> -reculs de <i>Quercus</i> , <i>Corylus</i> -bouffée de <i>Fagus</i>	-monolètes: →20% - <i>Betula</i> : 30% - <i>Poaceae</i> : 20% -occurrences de <i>Vitis</i> -essor des <i>Poaceae</i> (10%) -occurrences d' <i>Alnus</i> - <i>Betula</i> : 10%	- <i>Plantago lanceolata</i> , <i>Rumex</i> ... - <i>Cerealia</i>
140				60	- <i>Corylus</i> : 30%		
145				70	- <i>Quercus</i> : →20%		
150				70			
155					L 1 ₁ - c ₁	80	-courbe d' <i>Ulmus</i> - <i>Tilia</i> - <i>Quercus</i> : 10→15% -recul de <i>Corylus</i> : →30%
160		80					
HIATUS							
165	Tourbe	BOREAL	L ₁ - b	90	- <i>Corylus</i> : 40% - <i>Quercus</i> : 10%	-courbe des <i>Ranunculaceae</i> -arrêt de <i>Sphagnum</i>	
170				80			
175		brune	PRE BOREAL	L ₁ - a	70	-rétraction des <i>Poaceae</i> , <i>Artemisia</i> , <i>Asteroidae</i> ... -raréfaction de <i>Pinus</i> - <i>Corylus</i> : 30→40% -occurrences d' <i>Ulmus</i> - <i>Betula</i> : 30%	-occurrences d' <i>Alnus</i>

LONGEYROUX-2

Vu la taille du diagramme (179 spectres), ce qui en fait, d'ailleurs, le diagramme pollinique le plus étoffé de tout le Limousin, il est impossible de décrire le diagramme sous forme de tableau, comme précédemment.

Zone pollinique [Lo₂-a]

La zone [Lo₂-a] se caractérise par une hausse assez remarquable du rapport PA/T (de 50 à 90 %) qui s'explique majoritairement par une progression constante de *Corylus* (de 15 à 55 % au maximum). *Quercus* parachève son accroissement (de 5 à 20 %) tandis que *Betula* régresse notablement (de 35 à 15 %). Tous ces événements permettent de rapporter cette zone à la fin du Préboréal. Des occurrences régulières d'*Ulmus* mais surtout de *Fraxinus* et de *Fagus* soulèvent l'éventualité de contaminations. Plus localement, *Alnus* et *Calluna* sont déjà en occurrences régulières. La courbe de *Melampyrum* atteste de la présence de ce taxon sur la tourbière. Enfin, les *Ranunculaceae* se développent à la suite d'une raréfaction des *Cyperaceae* et de *Sphagnum*.

Zone pollinique [Lo₂-b]

Le passage à la zone suivante [Lo₂-b] est marqué par l'installation massive de *Corylus*, caractéristique du Boréal, et par le démarrage des occurrences très serrées de *Tilia*. Les fréquences polliniques de *Quercus* sont, durant la première sous-zone [Lo₂-b₁], assez stables, comprises entre 15 et 20 %. *Corylus* est très largement le taxon dominant avec des taux pouvant dépasser les 60 %. Le rapport PA/T atteint des valeurs très élevées oscillant entre 80 et 95 %. *Fraxinus* et *Fagus* sont désormais notés en occurrences régulières alors qu'*Acer* et *Abies* sont observés pour la première fois. *Melampyrum* se maintient assez bien (avec des taux pouvant atteindre 12 %). Le début de la zone voit le recul des *Ranunculaceae* qui reprendront leur développement à la suite des *Cyperaceae*.

Une brutale décroissance des taux de *Corylus* (de 65 à 30 %, [Lo₂-b₂]) est concomitante d'une régression notable de *Quercus* (de 20 à 5 %). Tout ceci ne provoque qu'une très légère inflexion du rapport PA/T (de 90 à 80 %). Ces très fortes valeurs qui persistent, en dépit d'une régression de quelques taxons arboréens, sont à mettre au crédit de la bonne tenue de *Betula* dont les taux passent de 15 à 50 %. Parallèlement, deux notations consécutives de *Cerealia* sont suivies d'une première notation des *Rubiaceae*, des *Lamiaceae*, d'un resserrement des occurrences d'*Artemisia* et d'observations de nombreux taxons souvent considérés comme des apophytes de toute première importance (*Plantago*, *Rumex*, *Caryophyllaceae*, *Cichorioideae*). *Rhamnus* et *Viburnum* sont comptabilisés.

Zone pollinique [Lo₂-c]

Un retour à de très forts taux de *Corylus* [Lo₂-c₁] s'accompagne d'une légère progression de *Quercus* dont les taux dépassent, pour la première fois, les 20 % ; ceci peut sembler suffisant pour témoigner d'un début de l'Atlantique. Les taux de *Betula* oscillent entre 10 et 20 %. Quant au tapis herbacé, les *Poaceae* croissent au fur et à mesure que les *Cyperaceae* reculent. Parallèlement, *Sphagnum* se raréfie. *Carpinus* est noté pour la toute première fois.

Une première rétraction de *Corylus* (ses taux passent de 50 à 30 %) s'explique en grande partie, avec la baisse de *Betula* (de 30 à 10 %), la régression notable du rapport PA/T (de 80 à 60 %) [Lo₂-c₂]. *Quercus* se maintient à 15-20 % à l'inverse de *Tilia* qui augmente.

Les *Poaceae* ont une bonne représentation (entre 15 et 20 % de moyenne). En seconde moitié de zone, les *Cyperaceae* et *Sphagnum* augmentent de même que *Polygonum bistorta*.

C'est une seconde décroissance des taux de *Corylus* (de 40 à 30 %) et une deuxième hausse de la représentation de *Tilia* (passage à une véritable courbe continue avec des taux compris entre 5 et 10 %) qui caractérisent la zone [Lo₂-c₃], toujours à rapporter à l'Atlantique. *Quercus* ne progresse que très faiblement, ce qui est encore plus vrai pour *Acer* et *Fraxinus*. *Betula* est fortement présent avec des fréquences polliniques comprises entre 20 et 40 %. *Abies* et *Fagus* sont désormais observés en occurrences régulières tandis que *Castanea* est noté pour la première fois. Durant toute la zone, les *Poaceae* augmentent continuellement. En seconde moitié de zone, *Melampyrum* redémarre en même temps qu'une très forte extension de *Sphagnum* qui vient à la suite d'une rétraction des *Cyperaceae* et des fougères à spores monolètes. Accompagnant cette extension des *Poaceae*, synchrone d'une réduction notable du rapport PA/T (de 70 à 50 %), d'une régression de *Corylus* (de 25 à 15 %) et de *Betula* (de 30 à 20 %), deux notations successives de *Cerealia* ont lieu de façon synchrone à des observations régulières de *Lonicera*. Quant au cortège d'herbacées, *Rumex* et *Galium* sont à remarquer de même que la petite bouffée ponctuelle de *Calluna*.

Zone pollinique [Lo₂-d]

Le passage à la zone [Lo₂-d₁], principalement définie par les premières occurrences très régulières de *Fagus*, marque le passage au Subboréal. *Corylus* (de 20 à 10 %), *Quercus* (de 30 à 15 %), *Tilia* (de 10 à 5 %) et *Ulmus* régressent alors que *Betula* croît (de 10 à 40 %), tout comme *Alnus*. Ces observations sont responsables de la hausse du rapport PA/T. A l'inverse de *Melampyrum*, *Calluna* se développe brutalement et ponctuellement (les fréquences montent jusqu'à plus de 20 %). En parallèle, *Sphagnum* régresse momentanément (de 40 à 20 %) Postérieurement, un essor des fougères à spores monolètes (jusqu'à plus de 15 %) et de *Polypodium* est constaté. Les fréquences polliniques des *Poaceae* sont de 20 %. *Cerealia* est noté simultanément à des occurrences plus serrées des *Plantaginaceae*, de *Centaurea cyanus*, des *Caryophyllaceae* et des *Rosaceae*.

Une nouvelle progression des taux de *Fagus* (jusqu'à 15 %) a lieu alors que se poursuit les régressions de *Corylus* (5%), de *Quercus*, qui se maintient tout de même encore assez bien (15-20 %), [Lo₂-d₂]. Les taux moyens de *Betula* sont compris entre 35 et 40 %. *Tilia*, *Viburnum* et *Rhamnus* se raréfient. *Salix*, *Acer* et *Hedera*, quant à eux, disparaissent. Le rapport PA/T est toujours très fort, stagnant autour de 80 %. Les *Poaceae* sont stables (fréquences pollinique de 15 %). De nouveau, deux notations de *Cerealia* sont synchrones d'occurrences plus serrées de *Plantago*, de *Rumex*, des *Chenopodiaceae*, de *Galium* et de notations de *Cichorioideae*. Quant à la végétation strictement *in situ*, les taux de *Sphagnum* sont très forts en début de zone (40 %) puis diminuent (25 %). Parallèlement, *Calluna* apparaît en bouffées alors que *Melampyrum* se raréfie de nouveau.

Une brusque et importante diminution des fréquences de *Fagus* (de 10 à 2 %) est relayée par une progression remarquable de *Betula* (40 à 60 %). *Corylus* et *Quercus* n'évoluent guère, avec des taux respectifs de 8-9 % et de 15 % [Lo₂-d₃]. Le rapport PA/T est en progrès et passe de 80 à 90 %. Les *Poaceae* reculent (avec des fréquences inférieures à 10 %). *Calluna* se raréfie. Seules quelques notations d'*Asterioideae*, de *Cichorioideae* et de *Caryophyllaceae* sont à relever. *Sphagnum* se maintient légèrement au-dessus de 20 %.

Ces observations ne constituent qu'un épisode ponctuel dans la mesure où elles sont suivies par un regain puissant des taux de *Fagus* qui passent dans un premier temps de quelques pourcents à 30 % puis 40 % en fin de zone [Lo₂-d₄]. A l'inverse, *Betula* recule très fortement (ses taux passent, après un maximum de 70 %, à 10 % uniquement). Le rapport

PA/T régresse néanmoins puisqu'il passe de 90 à 75 %. *Quercus* et *Corylus* progressent (les fréquences sont respectivement de 25 et 20 %). *Castanea* est noté deux fois. Des grains de pollen de *Cerealia* sont notés en fin de zone en même temps que des notations continues de *Plantago lanceolata*, des occurrences de *Chenopodiaceae*, *Artemisia*, *Rosaceae* et *Papaveraceae*. *Sphagnum* recule (les taux chutent de 50 à 5 %) tandis que *Calluna* progresse (ses fréquences augmentent jusqu'à 15 %). C'est également la période des premières occurrences régulières d'autres *Ericaceae*.

C'est une nouvelle réduction de *Fagus* qui constitue le point majeur de la zone [Lo₂-d₅]. Elle est drastique dans la mesure où les fréquences polliniques tombent de 40 % à seulement 5 % et elle est relayée par une extension des taux de *Betula* (jusqu'à 40 %). C'est pourquoi le rapport PA/T n'accuse qu'une baisse modérée (de 90 à 75 %) en dépit des légères régressions de *Corylus* et *Quercus* (avec des fréquences respectives de 15 et 10 %). En revanche, les *Poaceae* progressent notablement (jusqu'à des taux de 15 %) alors que *Calluna* se rétracte très momentanément. Au sein de la strate herbacée, *Plantago lanceolata* et les *Rosaceae* sont en occurrences régulières. *Plantago*, *Galium* et *Rumex* sont également observés.

A l'issue de ce second accident majeur dans la représentation pollinique de *Fagus*, les fréquences de ce taxon réaugmentent fortement et progressivement jusqu'à une valeur maximale de 50 % [Lo₂-d₆]. Cette montée se fait avec quelques incisions très ponctuelles. Les retractions progressives de *Corylus* (de 20 à 5 %), de *Quercus* (de 20 à 10 %) et de *Betula* (de 30 à moins de 10 %) sont contemporaines de l'arrêt de la courbe continue de *Tilia*. Globalement, le rapport PA/T passe de 80 à 85 % avec toutefois deux baisses à 65 %, à mettre en rapport avec les vicissitudes constatées dans la courbe de *Fagus*. Si la strate herbacée s'appauvrit en *Poaceae* (les taux passent de 18 à 3 %), elle se diversifie notablement avec la reprise des occurrences très serrées des *Asterioideae*, de *Plantago* et *Plantago lanceolata*, des occurrences régulières des *Chenopodiaceae*, de *Galium* et les notations d'*Urticaceae*. Cette période voit également le véritable démarrage de l'extension, désormais irréversible, de *Calluna* dont les fréquences seront au minimum de 10 %. En même temps que la lande se développe, une bouffée de *Melampyrum* est constatée de même qu'une progression des *Cyperaceae* qui présentent brutalement un maximum à 25 %. *Sphagnum* est en très net recul. Enfin, *Alnus* est localement présent avec des fréquences non négligeables de 5-7 %.

Zone pollinique [Lo₂-e]

La troisième très forte réduction des fréquences polliniques de *Fagus* (de plus de 50 % à 15 %) est différente des deux précédentes dans la mesure où celle-ci est irréversible. La zone [Lo₂-e₁] appartient donc de manière certaine au Subatlantique. *Quercus* poursuit également sa décrue commencée précédemment (les taux passent de 15 à 10 %). *Corylus* se maintient à une valeur de 10 %. Bien évidemment, le rapport PA/T décroît sensiblement (de 85 à 70 %). Cette baisse est très probablement atténuée par la forte hausse de *Betula* (de 10 à 40 %). En revanche, *Alnus* décroît sensiblement (de 10 à 5 %). Le cortège constitutif du tapis herbacé se diversifie très nettement avec une hausse des *Poaceae* (de 3 à 15 %), un maintien de *Calluna* (10 %), une notation, en début de zone de *Cerealia*, des occurrences très serrées et des bouffées de *Plantago lanceolata*, de *Plantago sp.*, de *Rumex*, des *Chenopodiaceae*, de *Galium*, des *Asterioideae*, des *Rosaceae*, des *Dipsacaceae*, des *Campanulaceae*, des *Cichorioideae*, des *Lamiaceae* et une notation isolée d'*Asphodelus*. Par ailleurs, *Castanea* est noté désormais en occurrences régulières et *Juglans* fait son apparition en fin de zone.

La zone suivante [Lo₂-e₂] se caractérise principalement par une hausse, modérée et ponctuelle, de *Fagus* (jusqu'à 22 %). *Corylus* et *Quercus* présentent maintenant des taux assez médiocres autour de 5 %, la situation est encore plus difficile pour *Tilia* qui se raréfie

très nettement. Globalement, le rapport PA/T décroît de 70 à 40 %. Les occurrences de *Castanea* se resserrent et *Carpinus* est désormais observé en occurrences régulières. Les taxons de la strate herbacée poursuivent leur essor, comme le démontrent la hausse des taux des *Poaceae* de 5 à 15% et la forte progression de *Calluna* (de 15 à 35 %). En outre, *Cerealia* apparaît, durant cette période, en occurrences régulières et même en bouffées. Des notations très régulières des *Plantaginaceae*, de *Rumex*, de *Galium*, des *Cichorioideae* se maintiennent. Les *Rosaceae* progressent et les *Gentianaceae* apparaissent. En revanche, les *Campanulaceae* se raréfient. Localement, les *Cyperaceae* s'étendent de même que *Sphagnum* et *Melampyrum* en fin de zone.

La régression de *Fagus*, désormais inéluctable, se poursuit durant la zone [L02-e3]. Des taux minimum de 2 % sont atteints. Les autres taxons arboréens importants - *Corylus*, *Quercus*, *Betula* et *Alnus* - sont très stables, autour de fréquences respectives de 5 %, de 10 %, de 10-15 %, 5 %. Hormis ces baisses des taxons arboréens qui expliquent au moins *pro parte* la diminution du rapport PA/T (de 40 % à une valeur minimale de 25 %), une autre raison réside assurément en la forte extension des *Poaceae* (taux maximum compris entre 25 et 30 %) et de *Calluna* qui, après un petit accident, atteint un maximum de représentation avec des taux de 40 %. Par ailleurs, la courbe de *Cerealia* démarre véritablement mais deux points de rupture dans cette représentation méritent d'être relevés car ils sont corrélés avec des inflexions dans la courbe de *Rumex* et des *Poaceae*. *Secale* fait tout de même son apparition de même que *Cannabis-Humulus*. C'est à la fin de la zone que les taxons plus ou moins liés aux activités humaines ont une expression optimale. C'est effectivement le cas de *Cerealia*, de *Humulus-Cannabis*, des *Plantaginaceae*, de *Rumex* (avec des optimum à 5 %), des *Cichorioideae*. Les *Chenopodiaceae*, *Galium*, les *Caryophyllaceae*, les *Campanulaceae* et les *Lamiaceae* ont aussi une présence relativement soutenue. *Castanea* est observé en même temps en courbe continue, *Juglans* se contentant d'occurrences régulières tout comme *Buxus*. De manière plus locale, les taux de *Sphagnum* sont très stables (autour de 15 %) alors que les *Cyperaceae* progressent (jusqu'à 15 %). Parallèlement, *Melampyrum* s'éteint.

La dernière zone [L02-e4] se différencie essentiellement par l'essor de *Pinus* (jusqu'à 8 %) et par les notations de *Picea* et de *Larix*. *Fagus* progresse également légèrement (avec des taux autour de 5 %) tout comme *Quercus* (12 %) et *Betula* (10 %) si bien que le rapport PA/T croît sensiblement (de 30 à 45 %). Parallèlement, *Calluna* régresse remarquablement (ses fréquences chutent de 30 à 15 %) tout comme *Cerealia*. Le tapis herbacé et la strate arbustive s'appauvrissent indubitablement (disparition de *Galium*, de *Cannabis-Humulus*) même s'il apparaît tout de même encore relativement bien diversifié comme en témoignent un relatif maintien des *Plantaginaceae*, de *Rumex*, des *Chenopodiaceae*, des *Caryophyllaceae*, une notation d'*Urticaceae* et par des occurrences très serrées des *Fabaceae*. Les taux de *Sphagnum* sont résiduels, autour de 5 %.

2.4.2. Résultats de l'étude géochimique (fig.30)

L'évolution des nitrates en fonction de la profondeur

Il existe globalement trois types de teneurs en nitrates suivant la profondeur :

- teneurs nulles ou négligeables : ces teneurs sont retrouvées soit dans les zones les plus profondes, comprises entre 120 et 173 cm, soit dans les niveaux supérieurs, de 15 cm jusqu'à la surface ;
- teneurs intermédiaires (de 15 à 130 mg.l⁻¹) : ces teneurs se répartissent entre les profondeurs 110-115 cm et 20-45 cm ;
- teneurs maximales (de 130 à 300 mg.l⁻¹) : une phase de teneurs très fortes en nitrates existent entre 60 et 100 cm.

L'évolution de l'ammonium en fonction de la profondeur

Seules deux familles de valeurs d'ammonium apparaissent suivant la profondeur :

- teneurs de nulles à modérées (jusqu'à 60 mg.l⁻¹) : ces valeurs sont retrouvées dans deux tranches de profondeurs à savoir les zones [0-45 cm] et [80-173 cm] ;
- teneurs maximales (de 80 à 210 mg.l⁻¹) : cette phase est comprise entre 45 et 80 cm.

L'évolution des phosphates en fonction de la profondeur

L'évolution des teneurs en phosphates suivant la profondeur est assez simple. Depuis la zone la plus profonde (173 cm) jusqu'à une profondeur de 90 cm, les teneurs en phosphates sont nulles ou bien très négligeables. Au-dessus de 90 cm, ces valeurs sont en constante progression, de 10 à 35 mg.l⁻¹. Seule la zone comprise entre 70 et 75 cm révèle une légère décroissance des taux de phosphates (de 10 à 5 mg.l⁻¹).

2.5. Commentaires

Par souci de clarté, nous présenterons de façon combinée nos commentaires sur les deux diagrammes polliniques de la tourbière du Longeyroux et nos remarques sur l'étude géochimique réalisée.

Le Préboréal

La base de l'enregistrement sédimentaire [Lo₁-a] et [Lo₂-a] est à rapporter à la fin du Préboréal. Elle est estimée au Longeyroux-II à environ 9 300 BP. *Pinus* mais surtout *Betula*, dont l'extension devait être plus forte durant cette chronozone, cèdent le pas à *Corylus*. Les steppiques (*Artemisia*, *Apiaceae*) achèvent leur extinction et le milieu poursuit sa fermeture. *Ulmus* est présent mais il est difficile au Longeyroux de certifier un démarrage de l'orme au Préboréal en raison de la présence d'autres essences qui s'installent normalement bien plus tardivement dans le Massif central (Beaulieu *et al.*, 1988). Ces artéfacts apparaissent parfaitement au Longeyroux II où l'analyse pollinique est plus détaillée. Dès la base, certains taxons compagnons de la chênaie diversifiée, formation végétale caractéristique de l'Atlantique dans le Massif central, tel *Fraxinus* sont observés. Plus flagrant encore, des occurrences de *Fagus*, dont les premières notations se situent généralement dans un Atlantique encore plus tardif, apparaissent. Bref, tous ces signaux polliniques révèlent indubitablement des problèmes de pollution par percolation de grains de pollen.

Pour toute cette période, les teneurs en phosphates, nitrates et ammonium sont quasiment nulles.

Le Boréal

Le classique essor de *Corylus* [Lo₁-b] et [Lo₂-b] correspond à la dynamique forestière typique du Boréal. Les formations à noisetiers devaient être très étendues au regard des fréquences atteintes, et en les comparant au référentiel pollinique actuel nous informant sur le comportement pollinique de ce taxon. Au Longeyroux-II, les formations à noisetiers atteignent leur maximum autour de 8 550 BP (a.e). Le milieu est très fermé ; ces formations devaient donc être relativement denses.

Durant cette période, deux observations consécutives de *Cerealia* sont contemporaines d'indices d'un léger recul des formations à *Corylus* et des chênaies qui ont pris une certaine ampleur par rapport à la chronozone précédente. Tout ceci est relayé par un essor conséquent des pionniers (*Betula* essentiellement). Bien évidemment, nous n'interpréterons pas cet épisode comme les signaux d'une première installation d'agriculteurs autour du secteur (deux

notations de *Cerealia* apparaissent successivement), et ce, pour plusieurs raisons. En premier lieu, il faut rappeler les problèmes de contaminations incontestables. Cette présomption est renforcée par une observation accentuée de *Fagus*, de *Fraxinus* mais aussi par les premières notations, qui témoigneraient, si nous les validions, de démarrages extrêmement précoces de *Tilia* et d'*Abies*. En second lieu, ces premières notations d'anthropochores sont estimées autour de 8 000 BP (non calibré). Si nous rejetons donc l'hypothèse d'un démarrage de l'agriculture à cette période, il n'en reste pas moins que cette irrégularité dans la courbe de *Corylus* existe et qu'elle peut traduire une légère ouverture du couvert végétal d'autant plus que *Betula*, taxon héliophile par excellence, profite de cette situation. Une cause anthropique n'est pas démontrable. Aucun site de cette période n'est connu dans le secteur. Une cause climatique est difficile à démontrer et il n'y a aucun indice d'une variation de l'hydromorphie. La comparaison avec Longeyroux-I est également impossible en raison d'un hiatus, en fin de zone [Lo₁-b], qui masque très probablement la seconde moitié du Boréal. La meilleure preuve en est que seules des fréquences de *Corylus* à peine supérieures à 30 % sont constatées, ce qui est bien inférieure à celles constatées pour Longeyroux-II ou pour d'autres sites du Limousin.

L'Atlantique

La transition Boréal - Atlantique est très difficile à situer sur les diagrammes du Longeyroux. Nous avons choisi une progression des taux de *Quercus*, dépassant pour la première fois les 20 %, ce qui d'après le référentiel pollinique actuel, témoigne de populations de chênes assez développées au sein de la source pollinique [Lo₂-c₁], ainsi que la réelle installation d'*Ulmus* dans le secteur étudié [Lo₁-c₁], même si son implantation semble régionalement assez limitée. Cet arbre apparaît donc comme le premier mésophile compagnon du chêne. D'autres marqueurs atlantiques sont notés tel *Hedera*. Au Longeyroux-I, *Tilia* est observé pour la première fois, ce qui atteste de l'approche de cette essence.

Le début de l'Atlantique apparaît très particulier dans la mesure où les formations à *Corylus* sont toujours très fortement implantées. Ce n'est que dans une deuxième phase atlantique [Lo₁-c₂] et [Lo₂-c₂] que *Corylus* entame véritablement et irréversiblement sa régression. Parallèlement, la présence accentuée de *Tilia* illustre l'infiltration de plus en plus grande de cette essence dans les chênaies qui se diversifient de plus en plus. C'est donc à partir de 7 040 ± 110 BP (soit [8108 - 7665] cal BP) que le tilleul devient l'essence compagne majeure du chêne. Les rôles de *Fraxinus* et d'*Ulmus* sont assez faibles dans la végétation de Longeyroux, particulièrement pour le premier.

Les premières observations de *Fagus* constatées à Longeyroux-I [Lo₁-c₂] ne témoignent pas de l'installation de premières populations de hêtre dans le secteur. De nouveau, des problèmes de contaminations sont sérieusement envisagés. Le recours aux données géochimiques tend à confirmer ceci. En effet, la forte et brutale augmentation de l'ammonium synchrone à la bouffée de *Fagus* constatée permet d'évoquer un apport d'acides humiques par lessivage de niveaux tourbeux supérieurs. La sédimentation indique une tourbe assez fibreuse et la circulation d'eau interstitielle est assez forte dans ce type de tourbe très poreuse et donc très perméable (Joosten, Clarke, 2002). Bien évidemment, ces lessivages sont à l'origine des pollutions polliniques par percolation de grains de pollen.

Autour de 6 500 BP (a.e.), cette seconde phase atlantique est marquée par une nouvelle rétraction des populations de noisetiers [Lo₂-c₃]. Les chênaies progressent quelque peu mais leur évolution durant cette période est davantage représentée par une diversification accrue que par une réelle extension. C'est *Tilia* qui profite le plus de cette situation. Les massifs forestiers sont donc plutôt bien répandus et nombreux dans le secteur. Toutefois, elles paraissent assez claires comme en témoigne le rapport PA/T de 70 % au maximum. Grâce au référentiel pollinique actuel, nous savons qu'une forêt totalement fermée (particulièrement les

chênaies) n'occasionne jamais un rapport PA/T inférieur à 80 % sur le plateau de Millevaches. Par ailleurs, les forts taux de *Betula* abondent dans le même sens (cf notre étude de la végétation actuelle, deuxième partie) même si une partie de cette présence correspond probablement à des populations présentes localement sur le milieu de dépôt. Dans ce contexte forestier, une présence humaine dans le secteur est assez probable particulièrement pour une période estimée à 5 500 BP (non calibré), soit à la transition Néolithique ancien - Néolithique moyen. Deux notations consécutives de *Cerealia* apparaissent en même temps qu'une légère bouffée de *Calluna* et qu'une diminution significative du rapport PA/T (qui passe sous la valeur « seuil » de 70 % obtenue lors de l'étude de la pluie pollinique actuelle). Cet impact peut paraître assez ténu même s'il est renforcé par une présence non négligeable des *Poaceae* et que des notations assez régulières de *Lonicera* méritent d'être remarquées dans la mesure où, sur le plateau de Millevaches, ce taxon accompagne très fréquemment les coupes forestières (cf étude de la végétation actuelle). De plus, au Longeyroux-I [Lo₁-c₂], de nombreux indices polliniques viennent renforcer l'hypothèse de la présence d'une société agro-pastorale néolithique. L'observation de *Cerealia* est contemporaine d'une rétraction de *Quercus* (la présence de *Corylus* est également affectée) ; la baisse sensible du rapport PA/T peut traduire une ouverture du milieu. Dans le même temps, les *Poaceae* augmentent assez sensiblement et des marqueurs pastoraux apparaissent soit pour la première fois (*Plantago lanceolata*, *Cichorioideae*) soit font une réapparition ponctuelle (*Galium*, *Rumex*). La validité de ces signaux polliniques en temps qu'impact anthropique est assez sûre. Néanmoins, en se remémorant le référentiel pollinique actuel, il est nécessaire de rappeler qu'une occurrence unique de *Cerealia*, y compris en contexte forestier, et en dépit de sa faible dispersion pollinique, n'est pas un critère suffisant pour situer cet épisode dans le voisinage proche du Longeyroux. Toutefois, postérieurement à cette manifestation, le brutal essor des spores monolètes, dont la présence est très vraisemblablement locale, peut traduire un développement des Ptéridophytes (probablement *Dryopteris filix-mas*) suite à l'abandon du site par ces premiers agriculteurs néolithiques. D'ailleurs, dans le même temps, une raréfaction des apophytes est constatée.

Le Subboréal

Les occurrences régulières de *Fagus* constatées à partir de $4\,820 \pm 70$ BP (soit [3710-3379] cal BC) marquent le passage au Subboréal [Lo₂-d] et [Lo₁-d]. Cette nouvelle analyse de la tourbière du Longeyroux confirme les travaux de Guenet (1993), sur une tourbière située plus au nord (Peyrelevade), mais dont les données étaient jusqu'à présent isolées. L'installation de *Fagus* s'est donc bel et bien faite avec un retard d'environ 700 ans (années calibrées BP) par rapport à des sites proches de la Haute-Auvergne. A partir de cette période, c'est donc une véritable réorganisation des forêts qui a lieu se traduisant par un effacement des essences constitutives de la chênaie diversifiée (*Ulmus* mais surtout *Tilia*) et par une pénétration de plus en plus effective du hêtre dans les chênaies en place. En revanche, le statut du chêne n'évolue guère.

Les indices polliniques révèlent un accroissement de l'anthropisation depuis le Néolithique moyen jusqu'à une période estimée au Néolithique final où les notations de *Cerealia* sont plus fréquentes contemporaines de bouffées de *Calluna*, d'observations plus courantes de nombreux marqueurs agro-pastoraux (*Plantago lanceolata*, *Plantago*, *Rumex*, *Galium*...) voire inédites (*Centaurea cyanus*). Une occupation préhistorique plus importante du secteur est probable lors de cette phase d'installation du hêtre. Au Longeyroux-I, à cette période, des teneurs plus fortes d'ammonium et surtout de nitrates, corrélées à ces données polliniques, peuvent témoigner de pratiques agraires. Nous précisons que pour cette période, nos estimations chronologiques situant cette phase globalement à la transition Néolithique final - Bronze ancien est conforme à la donnée radiométrique de $3\,650 \pm 95$ BP (soit [2292-

1744] cal BC), obtenue pour caler le démarrage de *Fagus* lors de la précédente analyse pollinique de la tourbière du Longeyroux (Denèfle *et al.*, 1980).

Au cours de la première moitié de l'âge du Bronze ($3\,450 \pm 70$ BP soit [1939-1532] cal BC), un premier accident dans l'installation de *Fagus* mérite d'être souligné [Lo₂-d₃]. Cette disparition de *Fagus* est relayée par un essor de *Betula* dont la vitalité est assurément stimulée par les attaques forestières d'origine anthropique. La comparaison avec les données de Longeyroux-I est impossible dans la mesure où une nouvelle lacune couvre la quasi totalité du Subboréal. La meilleure preuve à ceci est que si le démarrage du hêtre apparaît incontestablement [Lo₁-d], ses fréquences immédiatement postérieures relativement modérées (seulement 15 % [Lo₁-e]) correspondent davantage à un statut subatlantique de cette essence.

En définitive, ces nouvelles analyses apportent la preuve d'actions humaines assez sensibles sur l'environnement depuis la seconde moitié du Néolithique avec des hypothèses de défrichements importants des chênaies-hêtraies durant le Bronze ancien. Aussi, si un déterminisme climatique à cette installation différée du hêtre a toujours été avancé, dans le sens où la péjoration climatique subboréale n'a peut être pas été suffisamment accentuée pour entraîner un net recul des chênaies au profit du hêtre (Guenet, 1993), il est possible maintenant d'évoquer une éventuelle contribution anthropique à cette installation assez difficile du hêtre.

Fagus reprend ensuite sa progression pour finir par devenir le taxon majoritaire [Lo₂-d₄]. Cette première extension maximale des hêtraies et des hêtraies-chênaies est rapportée au début du Bronze moyen (ca 3 200 BP a.e., non calibré) ; cette forte présence du domaine forestier semble cohérente avec la détérioration climatique qui caractérise cette période (Magny, 1995) d'autant plus que lors de la première partie de cette zone un repli des principaux indicateurs polliniques d'anthropisation (*Cerealia* et *Plantago lanceolata* principalement) est constaté. La fin de cette période (fin de la zone [Lo₂-d₄] et zone [Lo₂-d₅]) est marquée par un deuxième accident dans la courbe de *Fagus*. Une origine anthropique à ceci n'est guère envisageable. La construction d'un diagramme basé sur les fréquences absolues (fig.30) montre qu'il y a une baisse drastique du stock pollinique alors que les spores de *Sphagnum* explosent. Un biais dans l'enregistrement de la source pollinique est possible en raison d'une montée de la nappe d'eau. Par ailleurs, *Cerealia* n'est plus observée et seul *Plantago lanceolata* maintient des occurrences régulières. Le succès de *Betula* peut témoigner également de cette variation de l'hydromorphie constatée. A partir de cette zone d'ailleurs, nos estimations chronologiques sont inutilisables en raison d'une importante variation de la vitesse de sédimentation.

Alors que les tapis de *Sphagnum* régressent, *Fagus* est en constante progression [Lo₂-d₆]. Les hêtraies sont donc très largement installées et le milieu perçu fortement fermé. Parallèlement, au cours de la première moitié de la zone, il existe une phase de recul des indices polliniques d'anthropisation, dont les plus fondamentaux (*Rumex*, *Plantaginaceae*) ; il en va de même pour les *Poaceae*. Ce repli de la pression anthropique est tout juste antérieur à une expansion agro-pastorale qui s'amorce en fin de zone avec pour acmé une vaste opération de généralisation et de radicalisation des déforestations des hêtraies et des hêtraies-chênaies. D'après l'étude précédente de ce site (Denèfle *et al.*, 1980), cette importante ouverture du milieu est antérieure à $2\,070 \pm 80$ BP (soit [357 cal BC - cal AD 117]). Cet épisode relèverait donc de La Tène. Ceci est confirmé par plusieurs de nos études qui seront présentées ultérieurement. En l'absence de dates radiocarbone fiables ou d'estimations chronologiques acceptables, il est difficile de caler chronologiquement cette période de recul des activités agro-pastorales qui précède cette phase d'importante emprise. Il est néanmoins tentant d'évoquer le refroidissement climatique vers 850 BC (Van Geel, Magny, 2000) dont cette nouvelle analyse du Longeyroux apporterait alors les premières signatures polliniques de tout

le Limousin. Bien évidemment, ce calage chronologique évoqué ici ne constitue qu'une base de travail.

Le Subatlantique

Le début du Subatlantique est très fortement marqué par la poursuite de la ruine progressive mais irréversible des formations forestières [Lo₂-e₁]. Il semble que la hausse de la pression anthropique constatée par la suite soit plus liée à une activité d'élevage comme le laissent présager les extensions des *Poaceae* et de nombreux marqueurs fondamentaux du pastoralisme sur le plateau de Millevaches identifiés lors de la construction du référentiel pollinique actuel (*Galium*, *Cichorioideae*, *Plantaginaceae* ; les *Chenopodiaceae* dont nous avons vu pourtant la faible signification qui leur est dévolue dans cette région sont pourtant fortement présents). La rareté des observations de *Cerealia* tend à confirmer cela.

Lors de la première notation de *Juglans*, les occurrences régulières de *Cerealia* témoignent de la fixation de la culture céréalière dans le secteur [Lo₂-e₂] et [Lo₁-e₁]. Par la suite, la pression pastorale est plus forte et le milieu plus ouvert [Lo₂-e₃] [Lo₁-e₂]. Au Longeyroux-I, cette transformation importante de l'environnement s'accroît du fait de nouvelles opérations de déforestations ayant pour conséquence un domaine forestier réduit à la portion congrue. D'ailleurs, le très fort accroissement des teneurs en nitrates, postérieurement à 100 cm, suit parfaitement ces indices polliniques d'un ultime défrichement. Ce résultat rappelle les fortes hausses de nitrates relevées à la suite de déboisements dans la forêt expérimentale décidue de Hubbard Brook du New Hampshire, aux Etats-Unis (*in* Campbell, 1995). La parallèle est possible puisqu'il s'agit d'une forêt décidue.

La raison probable de ces nouvelles ouvertures du milieu est une pérennisation et une croissance continue des activités agro-pastorales particulièrement dans la première moitié de la zone [Lo₁-e₂]. Une extension des terroirs mis en culture, avec notamment un début de culture de *Secale*, est prouvée par les occurrences de plus en plus serrées et les bouffées de *Cerealia*. Ce mode de gestion agro-pastorale véritablement mixte comprend aussi très probablement une culture du châtaigner comme il est permis de l'envisager au regard des bouffées de *Castanea* dépassant les seuils de fréquences fixés à partir de la pluie pollinique actuelle (zones [Lo₁-e₂] et [Lo₂-e₃]). Les pâturages s'étendent et un début d'épuisement des sols provoque l'extension de la lande sèche à *Calluna vulgaris*. Il est même possible autour du Longeyroux d'évoquer une prééminence de l'activité d'élevage sur la mise en culture proprement dite. En effet, les espèces liées à la présence de troupeaux (*Rumex*, *Artemisia*, *Galium*, *Urticaceae*, *Plantago lanceolata*) apparaissent plus nettement et les taux des *Poaceae* témoignent de la forte extension des herbages. Ce cortège de marqueurs pastoraux est donc nettement plus diversifié ; ceci témoigne de manière certaine d'un essor pastoral.

Un bref ralentissement (ou un éloignement) dans ce mode de gestion peut être évoqué en fin de zone [Lo₁-e₂]. C'est une nouvelle hausse, certes très ponctuelle, du rapport PA/T et une cassure dans la représentation dans la représentation de *Cerealia* qui en sont les illustrations les plus flagrantes. Le groupe d'apophytes régresse quelque peu avec principalement un recul de *Rumex*, de *Plantago*, un brutal arrêt de *Plantago lanceolata*, de *Cannabis-Humulus* et de *Galium*. Un léger faciès de reconquête (*Betula*, *Corylus*, *Fabaceae*) s'étend.

Les données géochimiques sont très intéressantes à regarder particulièrement pour cette période. Les teneurs en phosphates augmentent sensiblement à partir du moment où une signature pollinique d'agro-pastoralisme est en augmentation. Cette progression est d'ailleurs constante jusqu'à la surface. Seule une inflexion entre 75 et 60 cm, suivie d'une diminution remarquable des nitrates, est assez significative. Ceci tend à renforcer l'hypothèse d'une diminution pondérée de la pression humaine durant la seconde moitié de la zone [Lo₁-e₂].

Cet allègement possible de la pression anthropique est très transitoire et devait être assez localisé. En effet, l'analyse pollinique du carottage au centre de l'alvéole, où les apports régionaux sont prépondérants, ne laisse rien transparaître. Il est vrai que la sédimentation est tellement ralentie et l'enregistrement compacté que l'information peut ne pas apparaître. Un retour à une anthropisation plus soutenue est observé en fin de zone [Lo₁-e₂]. Cette phase est probablement à rapporter à une période assez récente. Les premières notations de *Secale* retrouvées dans les deux diagrammes ont été datées de 150 ± 35 BP (soit cal AD [1662-1951], [Lo₂-e₃]).

Les zones [Lo₁-f₁] et [Lo₂-e₄] sont à rapporter au XXe siècle.

2.6. Eléments de conclusion

Il apparaît opportun de revenir sur les bénéfices apportés par la méthodologie appliquée.

Bien évidemment, une analyse à haute résolution permet de préciser la description des phénomènes anthropiques. Ainsi, la trace d'anthropisation rapportée au Néolithique moyen (estimée de 5 500 BP non calibré, [L₂-c₃]) n'aurait pas été révélée par un maillage plus lâche. Il en va de même pour les irrégularités constatées dans la courbe de *Corylus* ([L₂-b₂]) à la transition Boréal - Atlantique. Nous avons vu qu'il était très difficile de se prononcer sur l'origine de ce phénomène constaté dans d'autres sites de moyenne montagne français (exemple de l'analyse pollinique de la tourbière de Mouthe dans le Doubs, Bourgeois, 1992 ; Cupillard *et al.*, 1994). Des causes naturelles ont été évoquées dans le passé comme l'existence de feux naturels provoqués par la foudre (Rackam, 1980 ; Rowley-Conwy, 1981). Des causes anthropiques peuvent prendre différentes formes (Edwards, Ralston, 1984) : le feu involontaire à proximité des sites d'habitat ; le feu volontaire essentiellement pour des raisons cynégétiques etc. L'analyse pollinique seule ne peut répondre à ces questions et le recours à d'autres disciplines paraît indispensable comme la recherche et la caractérisation des micro-charbons de bois (Vannière, 2001). Toutefois, on comprend qu'une analyse pollinique adaptée a toute sa place pour comprendre le caractère volontaire et programmé d'une occupation humaine des différents massifs montagneux et notamment le Massif central que les données archéologiques et paléoenvironnementales mettent de plus en plus en évidence (massif cantalien : Virmont, 1981 ; Surmely, 2000 - Alpes françaises : Bintz, 1994 - Alpes italiennes : Fedele, 1990 etc).

La réalisation de plusieurs sondages au sein d'une tourbière permet de révéler des différences de la dynamique de fonctionnement du milieu de dépôt. Par ailleurs, la réalisation d'un sondage en bordure du site privilégiant les apports locaux précise la caractérisation des pratiques agraires. Citons l'exemple des notations de *Fagopyrum* au Longeyroux-I ([L₁-e₂/f₁]) signant l'existence d'un champ de sarrasin à proximité même du milieu de dépôt. Elle n'est pas repérée au centre de l'alvéole (Longeyroux-2).

Enfin, les travaux géochimiques, même s'ils ne constituent encore que des pistes de réflexion, s'avèrent prometteurs. De nombreuses corrélations ont été mises en effet en évidence avec les données polliniques.

Analyse : V. Miras, Laboratoire de Chrono-écologie
 Epoca Wm
 5
 0 40 10
 mm
 carotier russe
 10 0 50 100
 mm
 20 5
 mm
 20
 mm
 Sphagnum
 tourbe blonde
 tourbe fibreuse
 tourbe brune fibreuse
 0 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60 65 70 75 80 85 90 95 100 105 110 115 120 125 130 135 140 145 150 155 160 165 170 175
 Sp. BO REAL
 ATLANTIQUE
 SUB-ATLANTIQUE
 SUB-BORÉAL
 L1-12 L1-11 L1-10 L1-9 L1-8 L1-7 L1-6 L1-5 L1-4 L1-3 L1-2 L1-1 L1-0 L1-1 L1-2 L1-3 L1-4 L1-5 L1-6 L1-7 L1-8 L1-9 L1-10 L1-11 L1-12
 Assulina-type
 Amphitremma flavum-type
 Arcella-type
 Varia
 Pteridium
 Polypodium
 Spores triletes
 Spores monoletes
 Sphagnum
 Sparganium
 Potamogeton
 Equisetum
 Menyanthes
 Mercurialis
 Scitragaceae
 Cyperaceae
 Ranunculaceae
 Filipendula
 Crassula
 Sedum
 Geranium
 Lotus
 Centranthus
 Valerianaceae
 Gentiana
 Euphorbiaceae
 Euphorbia
 Ullaceae
 Campanulaceae
 Lamiaceae
 Cistaceae
 Helianthemum
 Trifolium
 Genista-Cytisus-type
 Fabaceae
 Vaccinium
 Erica
 Calluna
 Polygonum bistorta
 Polygonum
 Lysimachia-type
 Primulaceae
 Melampyrum
 Scrophulariaceae
 Potentilla recta
 Rosaceae
 Cirsium
 Apiaceae
 Brassicaceae
 Cichoriaceae
 Centaurea
 Asteraceae
 Apocynus-Messicoles
 Cereales
 Spergularia
 Stenanthus
 Caryophyllaceae
 Chenopodiaceae
 Artemisia
 Gallium
 Rumex
 Centaurea cyanus
 Papaveraceae
 Urticaceae
 Urtica
 Plantago lanceolata
 Plantago
 Carduus-Humulus
 Fagopyrum
 Secale
 Cerealia-type
 Poaceae
 Pinus
 Picea
 Cedrus
 Vitis
 Buxus
 Lonicera
 Quercus ilex
 Ilex
 Ligustrum
 Olea
 Viscum
 Hedera
 Rhamnus
 Viburnum
 Sambucus
 Sorbus
 Castanea
 Juglans
 Carpinus
 Abies
 Fagus
 Fraxinus
 Acer
 Ulmus
 Tilia
 Quercus
 Corylus
 Populus
 Alnus
 Betula
 Salix
 Juniperus

fig.28. Diagramme pollinique de Longeyroux-1 (Corrèze, France)

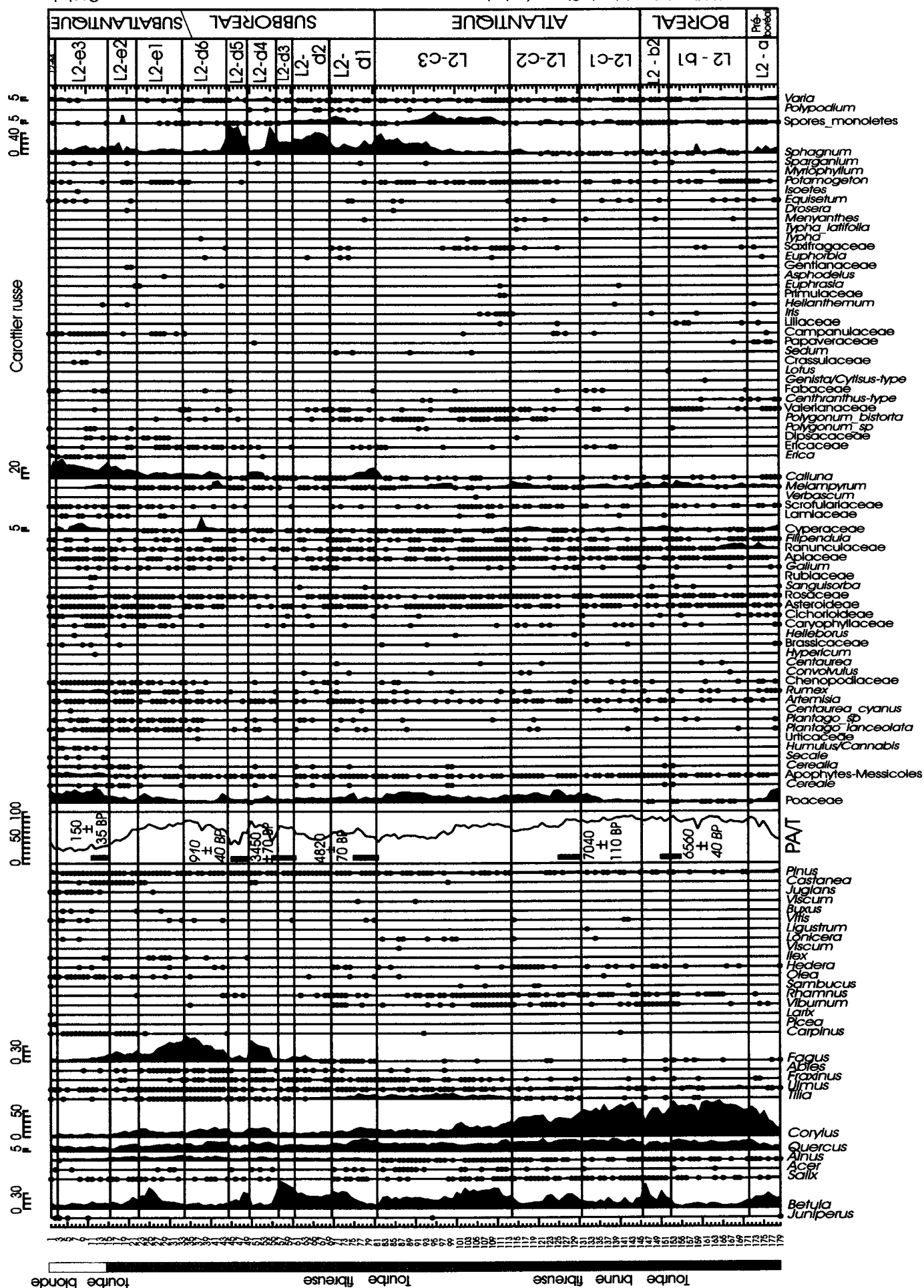


fig.29. Diagramme pollinique de Longeyroux-2 (Corrèze, France)

Longeyroux - 2 (Corrèze, 800 m)

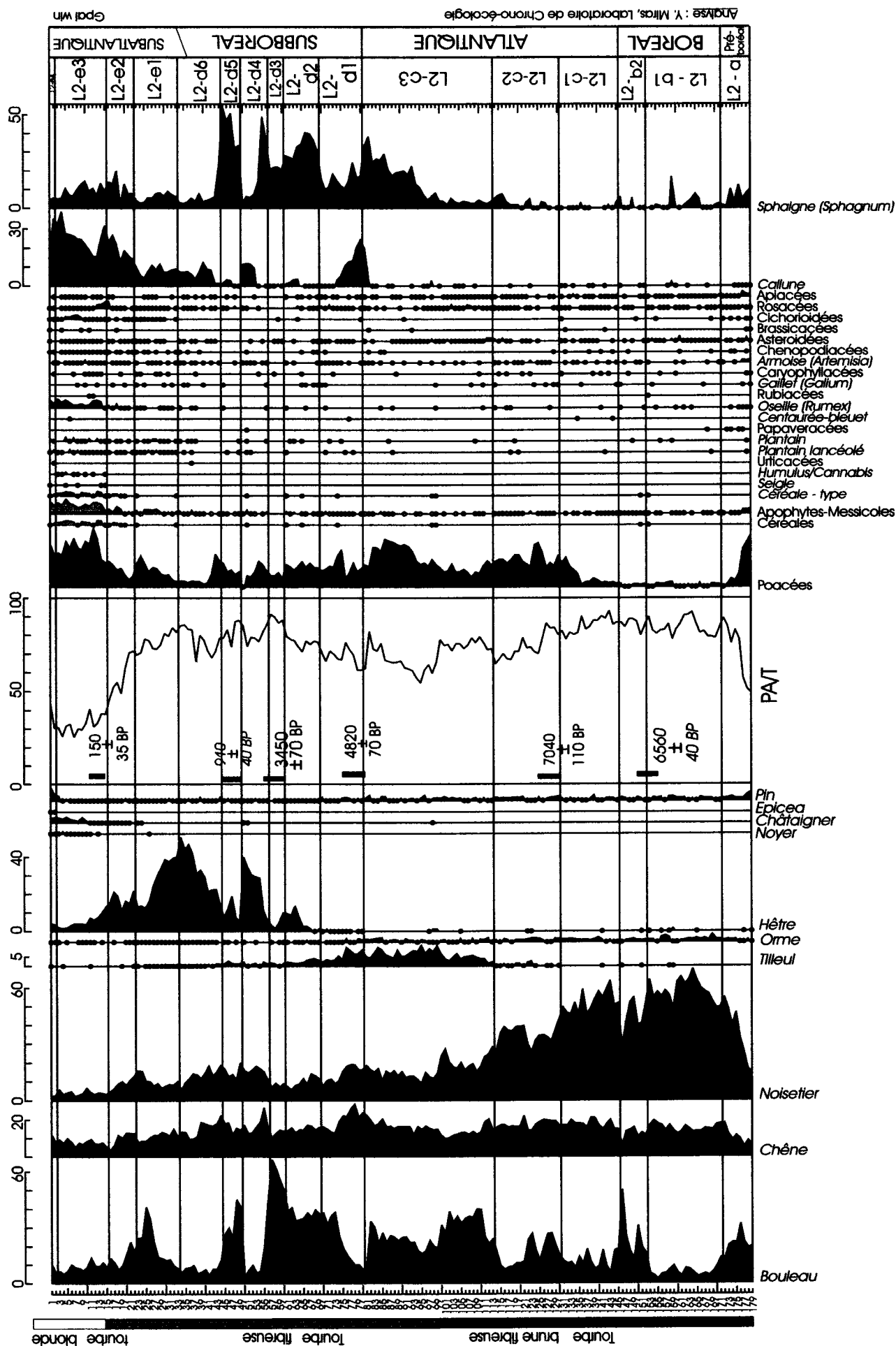


fig.30. Diagramme pollinique simplifié de Longeyroux-2 (Corrèze, France)

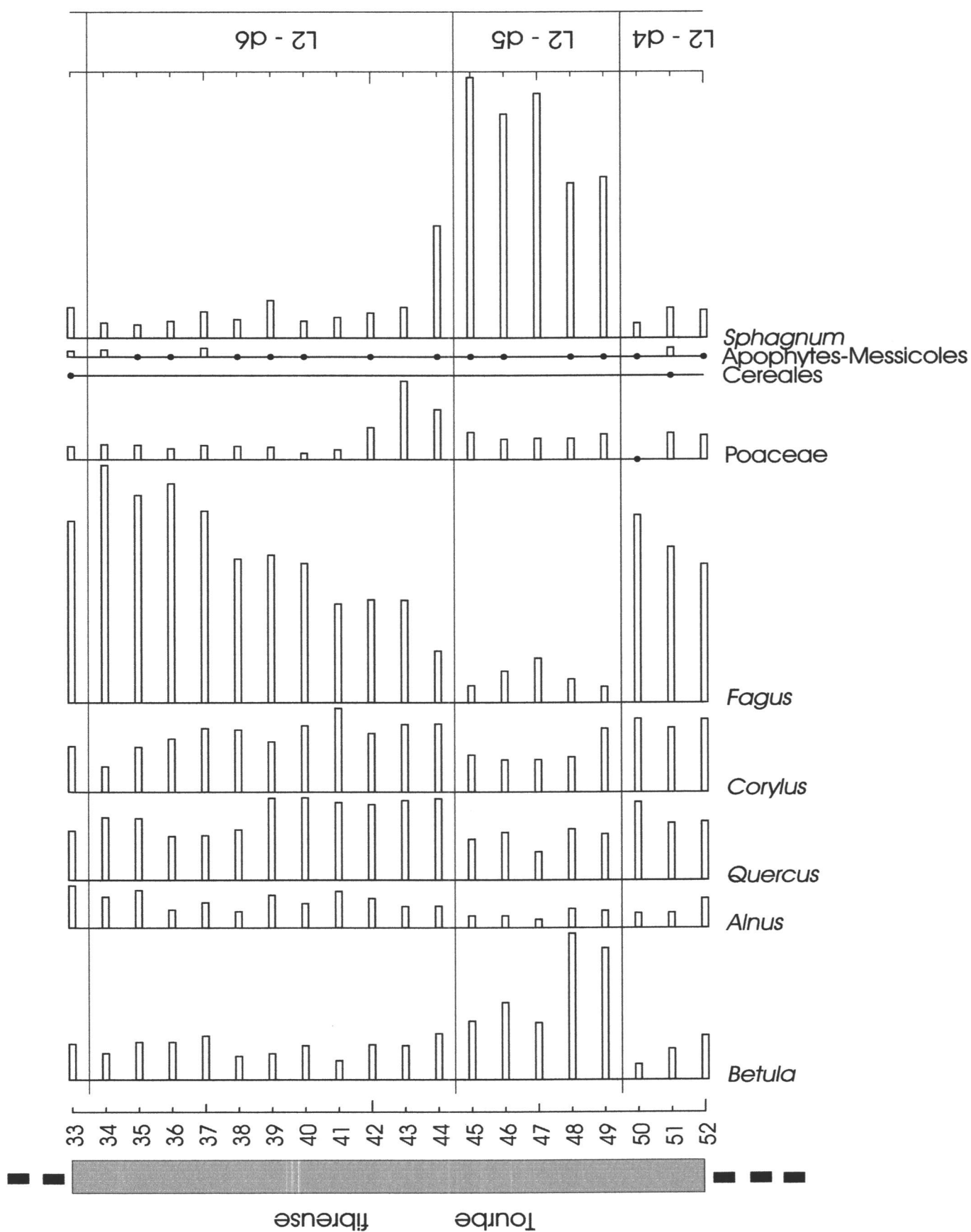


fig.31. Diagramme pollinique partiel de Longeyroux-2 fondé sur des fréquences absolues

Tourbe blonde

Tourbe fibreuse

Tourbe brune fibreuse

L1 - f2	L1 - f1	L1 - e2	L1 - e1	L1 - d	L1 - c2	L1 - c1	L1 - b	L1 - a
---------	---------	---------	---------	--------	---------	---------	--------	--------

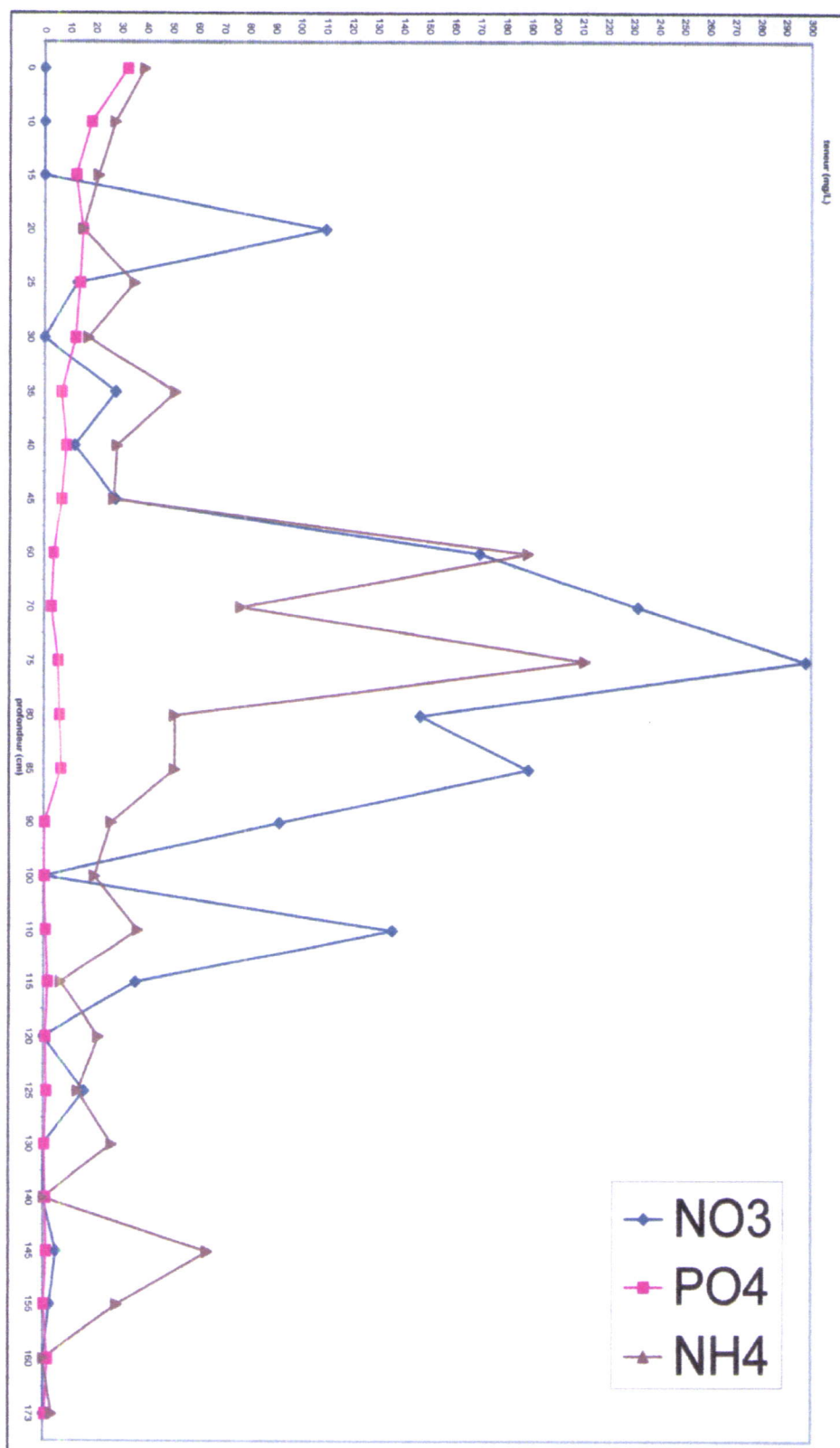


fig.32. Evolution des teneurs en Nitrates, Phosphates et Ammonium en fonction de la profondeur
- corrélation aux données polliniques de Longeyroux-1

Chapitre 3 : La tourbière de la Ferrière

3.1. Présentation du site

Cette tourbière (45° 31' 51" N ; 2° 16' 04" E), d'une superficie de 100 ha, est située sur les communes de Davignac, Ambrugeat et Bonnefond (Corrèze). Elle est localisée plus précisément au nord des villages d'Anglard et de la Naucodie, proche de la forêt domaniale de Larfeuil et des Bois de Rouffiat. Son altitude est de 870 m ; c'est la tourbière la plus haute analysée dans le cadre de cette étude. Elle abrite différents habitats remarquables : tourbière de transition et tremblant, tourbière haute active, landes humides atlantiques à *Erica tetralix*, landes tourbeuses dominées par *Molinia caerulea*. Ce site abrite des espèces végétales très rares pour la région Limousin (CREN, 1998) : *Andromeda polifolia*, *Carex pauciflora*... La quasi totalité des versants de l'alvéole géomorphologique sont recouverts de plantations de résineux. L'Est de la tourbière demeure exploité par le pâturage extensif bovin. Le coeur du site a fait l'objet d'opérations de drainage et de plantations en *Pinus sylvestris*, occasionnant, d'ailleurs, un assèchement progressif de cette zone, démontré par l'installation de *Poaceae* plus mésophiles et par des espèces étrangères à ce milieu (*Deschampsia flexuosa*, *Senecio sylvaticus*...). Les opérations de restauration engagées par le Conservatoire des Espaces Naturels du Limousin consistent en un retour à un pâturage extensif sur les parcelles abandonnées, en la création de zones plus ou moins décapées sur lesquelles des espèces pionnières s'installeront. La restauration de la zone drainée devra se faire, également très rapidement, par l'obstruction des canaux de drainage, le retour du ruisseau dans son lit naturel et éventuellement un décapage superficiel de l'épaisseur de tourbe minéralisée.



Cliché ENL

Sur la commune de Davignac, il n'y a rien de connu d'un point de vue archéologique sur un rayon de 2 km si ce n'est l'origine, probablement médiévale, des villages de la Naucodie et surtout d'Anglard (Lintz, communication personnelle).

Le toponyme de la Ferrière peut laisser envisager un rapport avec des gisements de minerais de fer ou toute autre pratique métallurgique. Toutefois, dérivant du latin *ferraria* (mine de fer), c'est plutôt le toponyme de Ferrières qui est le plus souvent rencontré, notamment au sud de Brive (Villoutreix, 1995). En revanche, en pays granitique, une autre possibilité existe. Le toponyme de la Ferrière peut en effet avoir dérivé de l'occitan *peiriera* (carrière de pierres) à l'origine de très nombreux autres toponymes tels La Peyrière, La Perrière etc (Villoutreix, communication personnelle).

3.2. Etudes réalisées

Le carottage a eu lieu dans la partie est de la tourbière, dans une zone de tourbière active, encore pâturée aujourd'hui. Pour l'analyse pollinique, un pas de prélèvement de 6 cm a été retenu sauf pour les zones anthropisées où il a été resserré à 3 cm.

Une seule datation radiocarbone conventionnelle a été réalisée sur un échantillon de tourbe. Isolée, elle est acceptée sans restriction pour l'instant. En raison d'une sédimentation non continue, nous avons jugé préférable de pas réaliser d'estimation chronologique reposant sur une extrapolation d'une unique date radiocarbone.

Prof. (cm)	Réf. labo.	Date BP	Date cal. BP	Date cal. AD	Evènement daté
23 - 26	VRI-2089	1 080 ± 60	[1168 (969) 805]	cal. AD [782 (981) 1145]	accroissement des Indices polliniques d'anthropisation

3.3. Description du diagramme (fig.33)

LA FERRIERE

Prof. (cm)	Strati graphie	Chrono zones	ZPL	Dates radio carbone (années BP non calib.)	PA / T (%)	Assemblage pollinique régional	Assemblage pollinique local	Indices polliniques d'Anthropisation (IPA)
10	Tourbe brune évoluée	S U B A T L A N T I Q U E	Fe - e	1 080 ± 60	30	-bouffées de <i>Juglans</i> -courbe de <i>Castanea</i> -faibles taux de <i>Fagus</i> et de <i>Quercus</i>	-max. des <i>Poaceae</i> (>20%), de <i>Calluna</i> (>30%) -extension des <i>Poaceae</i> , <i>Calluna</i>	-notation de <i>Fagopyrum</i> et de <i>Cannabis-Humulus</i> -notation de <i>Cannabis- Humulus</i> -courbe de <i>Cerealia</i> , notation de <i>Secale</i> -bouffées de <i>Plantago lanceolata</i> , <i>Urticaceae</i> , <i>Cicorioïdeae</i> , <i>Rosaceae</i> , <i>Urticaceae</i> -courbe de <i>Plantago</i> , <i>Rumex</i> -notation de <i>Fagopyrum</i> -bouffées de <i>Cerealia</i>
23					40			
26					50	-fin de la courbe de <i>Tilia</i> -notations de <i>Juglans</i> , <i>Castanea</i>		- <i>Cerealia</i> , <i>Secale</i> et diverses rudérales
29					55			
HIATUS								
31	— Tourbe brune fibreuse	S U B B O R E A L	Fe - d		80	-courbe de <i>Fagus</i> -occurrences régulières de <i>Fagus</i> -régression d' <i>Ulmus</i> , <i>Quercus</i>	- <i>Sphagnum</i> : <10% - <i>Calluna</i> : 5%	
40					70			
43					70	-notations de <i>Fagus</i> et d' <i>Abies</i> -taux de <i>Quercus</i> (20%) -bouffées de <i>Fraxinus</i> -courbe de <i>Tilia</i> - <i>Quercus</i> : 30%	-taux de <i>Sphagnum</i> modérés (15-20%) -hausse des <i>Poaceae</i> (20%) -essor de <i>Calluna</i> -essor de <i>Sphagnum</i> (→30%) -recul de <i>Betula</i>	-notations très éparses d'apophytes
76					80			
93	— Tourbe noire	A T L A N T I Q U E	Fe - c		70			
99					80	-notations de <i>Fraxinus</i> , <i>Acer</i> -courbe d' <i>Ulmus</i> -notations de <i>Tilia</i> -diminution de <i>Corylus</i> (20%) -hausse de <i>Quercus</i> (>20%)	-extension des <i>Poaceae</i> (10%) -hausse de <i>Sphagnum</i> (→30%) et de <i>Melampyrum</i>	
123					80			
135					80			
141	Tourbe brune évoluée	BOREAL	Fe - a		90	-occurrences d' <i>Ulmus</i> , <i>Tilia</i> -taux de <i>Quercus</i> : 20 %	-notations d' <i>Almus</i> , <i>Melampyrum</i> - <i>Betula</i> : 10-20%	
147					80	- <i>Corylus</i> : 30%		

3.4. Commentaires

De la fin du Boréal au Subboréal

Seule la fin du Boréal apparaît à la base du diagramme (Fe-a). *Corylus* a déjà largement entamé sa rétraction, et, parallèlement, *Quercus* amorce légèrement son extension. Le site de la Ferrière est d'ailleurs un des rares sites du plateau de Millevaches pour lequel la transition Boréal-Atlantique s'illustre par un véritable croisement (quoique encore bien mince) des courbes de *Corylus* et de *Quercus*. *Ulmus* est présent régionalement. Plus localement, *Melampyrum* s'étend sur la tourbière et des occurrences régulières d'*Alnus* méritent d'être soulignées.

Alors que *Corylus* se maintient assez bien durant tout l'Atlantique, les chênaies commencent à se diversifier nettement. C'est *Ulmus* qui constitue la première réelle essence compagne, même si la représentation est assez modérée (Fe-b). L'installation de *Tilia* est plus progressive. Sa dynamique individualise assez bien deux phases atlantiques. Ce n'est en effet que dans un second temps que ce taxon devient l'essence compagne dominante des chênaies (Fe-c). C'est seulement à ce moment que *Corylus* amorce sa rétraction, somme toute assez lente et modérée. L'extension de *Fraxinus* est postérieure à celle de *Tilia* et sérieusement plus limitée. La fermeture du milieu est assez forte et constante. Le rapport PA/T oscille toujours autour de 70-80 %.

Seules quelques notations éparses d'apophytes (*Urticaceae*, *Plantaginaceae* principalement) sont constatées en même temps qu'une légère rétraction des taux de *Quercus* (occasionnant une baisse du rapport PA/T), qu'une progression des *Poaceae* et qu'une bouffée de *Calluna*. Ces indices nous paraissent tout de même assez minces pour valider une fréquentation pastorale néolithique, même temporaire, du secteur.

Quasiment dès la base, la Ferrière fonctionne comme une véritable tourbière avec des fréquences de *Sphagnum* tout à fait exceptionnelles. C'est véritablement lors de la seconde moitié de l'Atlantique qu'au point de carottage, la tourbière bombée commence à s'installer avec un début de vieillissement. Ceci est démontré par l'extension de *Sphagnum*, dont les taux peuvent dépasser les 30 %, et par le début de l'extension de la lande à *Calluna*.

Les premières occurrences régulières de *Fagus*, contemporaines d'un léger repli de *Quercus* et de *Tilia*, marquent le passage au Subboréal (Fe-d). Les chênaies-hêtraies se mettent en place et le milieu reste toujours assez fermé. A la Ferrière, cette transition est également bien retranscrite par la disparition d'*Ulmus*. Mais, cette période est absente dans sa quasi intégralité, un hiatus affectant très probablement la sédimentation.

Le Subatlantique

La tourbification ne reprend visiblement qu'au Subatlantique comme l'attestent les très faibles taux de *Fagus*, un rapport PA/T en forte diminution (70 % à 40 %) et les premières notations de *Juglans* et de *Castanea* (Fe-e). Des premiers indices de mises en culture autour de la Ferrière apparaissent (notations de *Cerealia* et de *Secale*, accroissement du cortège de rudérales telles *Plantago lanceolata* et *Plantago sp.*). En fait, sont décelés des indicateurs polliniques d'un Subatlantique plutôt récent : courbe continue de *Castanea*, bouffées de *Juglans*. La date radiocarbone de $1\ 080 \pm 60$ BP (soit cal AD [782-1145]) le confirme. Une arboriculture est envisageable. En effet, les fréquences polliniques de *Castanea* sont suffisantes, certes tout juste, pour envisager raisonnablement la présence de ce taxon dans le voisinage. L'hypothèse d'une implantation facilitée par l'homme de *Juglans*, qui bien évidemment ne pénètre pas ou si peu sur

le plateau de Millevaches, est plus ténue. Malgré tout, d'après le référentiel pollinique, si des occurrences simples de ce taxon, témoignages d'un apport lointain, sont quasiment systématiques, des bouffées n'ont absolument jamais été retrouvées. Or c'est le cas à la Ferrière. C'est pourquoi, la présence dans le secteur d'un nombre restreint d'individus est très vraisemblable. Tout ceci vient s'ajouter à une exploitation céréalière des terroirs autour de la Ferrière. Cette diversification culturelle comprend également *Fagopyrum*.

L'ouverture du milieu est très forte puisque le rapport PA/T diminue jusqu'à un minimum de 10 %. On peut remarquer que *Fagus* a souffert davantage de ces importantes déforestations à l'origine d'une ouverture maximale du milieu autour de la Ferrière. En revanche, *Quercus* se maintient beaucoup mieux. L'hypothèse d'une exploitation privilégiée du bois de hêtre n'est pas à exclure dans le cas présent.

Outre une vocation culturelle des espaces libérés, une activité pastorale se devine par la hausse des *Poaceae* matérialisant au-moins *pro parte* les pâturages, puisque des fréquences de l'ordre de 30 % sont atteintes, et surtout par la forte extension des landes à *Calluna*. L'expression pollinique de très nombreuses rudérales augmente fortement (bouffées de *Plantago lanceolata*, de *Plantago*, courbe continue de *Rumex*...), avec également de véritables nitrophiles (bouffées d'*Urticaceae*).

Cette période centrée sur les Xe-XIe siècles apparaît donc, à la Ferrière, comme un moment de forte pression agropastorale : milieu totalement ouvert, polyculture céréalière et pastoralisme.

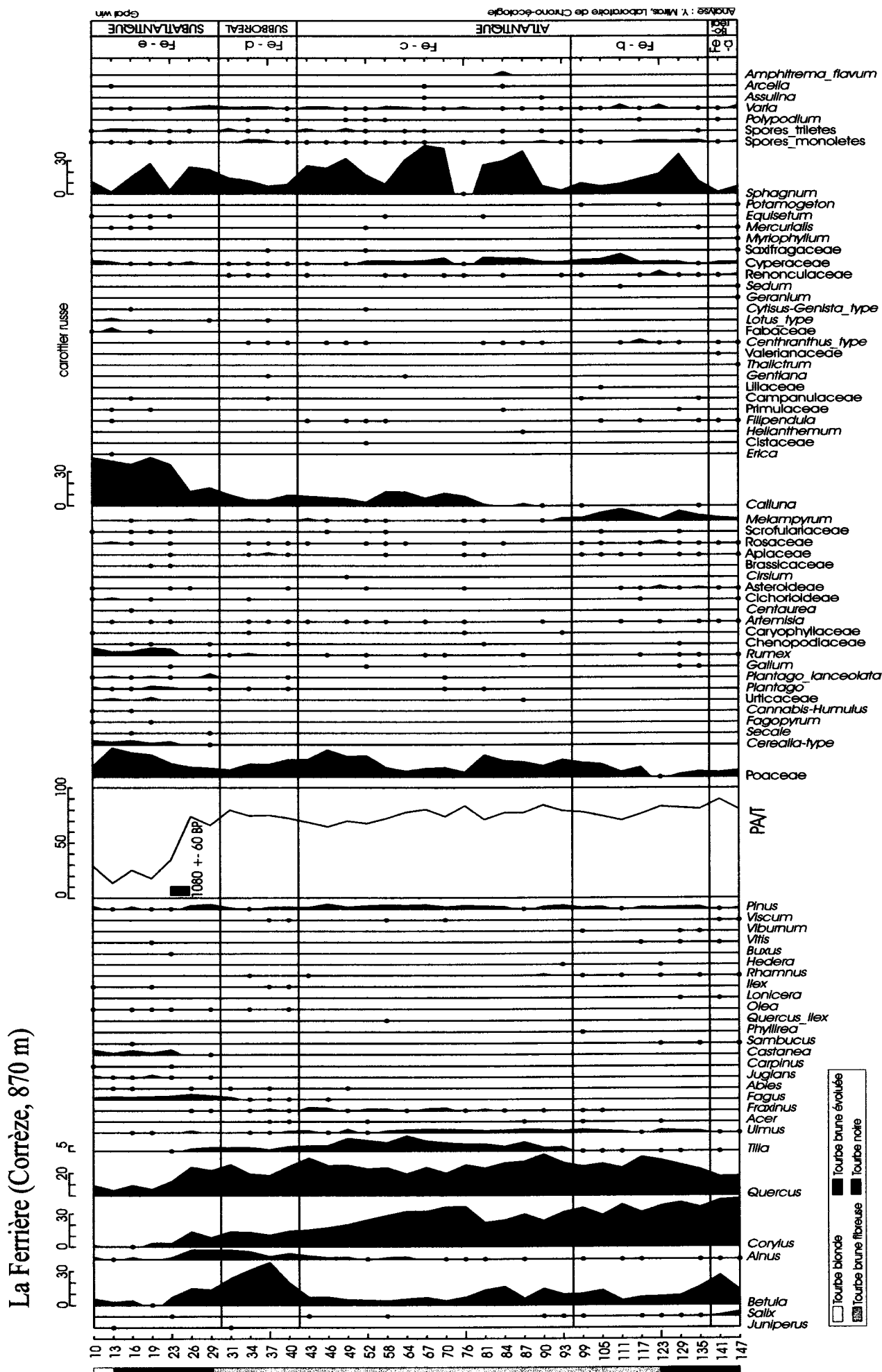


fig.33. Diagramme pollinique de la Ferrière (Corrèze, France)

Chapitre 4 : La tourbière de Chabannes

4.1. Présentation du site

Le site de Chabannes (45° 38' 57" N ; 2° 18' 38" E, 800 m), en bordure de la D109 reliant Saint-Merd-les-Oussines et Chabannes et proche du lieu-dit « Le Pont de Pierre », est situé sur la commune de Tarnac (Corrèze). Il accueille en son centre un vaste étang, couvrant environ 20 % de sa superficie et abritant une végétation des eaux oligotrophes remarquables (CREN, 1998). Le fond tourbeux représente environ 40 % du site. La végétation de tourbière active et de tourbière de transition est dominante. La lande humide à *Erica tetralix* ainsi que la lande tourbeuse à *Molinia caerulea* sont relativement peu représentées (environ 10 % du site). La lande sèche occupe encore les quelques versants non enrésinés. La hêtraie à *Ilex aquifolium* est présente sur les pentes de la partie nord du site. Ces deux derniers milieux couvrent environ 30 % du site. Des plantations de résineux occupent le reste du site, sur les pentes.

Un pâturage extensif bovin est encore exercé sur la quasi-totalité du site, ce qui n'est pas le cas des landes sèches relictuelles. Cet abandon doit être assez récent. En effet, ces landes subissent encore peu la colonisation par les arbustes ou par *Pteridium aquilinum*.



4.2. Cadre archéologique et historique

L'immédiat environnement archéologique de l'étang de Chabannes est très mal connu. Seul un site gallo-romain est possible mais sa localisation est très imprécise (probablement au lieu-dit Neuvialle ; Lintz, communication personnelle).

Plus tardivement, le hameau proche de Chabannes fut l'un des sièges de l'installation cistercienne, sur le plateau de Millevaches, de l'Abbaye d'Aubazine (Barrière, 1977). Cette dernière fut fondée en 1142 par Etienne de Vielzot en Xaintrie. Elle adhéra rapidement au nouvel ordre monastique fondé par l'abbé Robert de Molesme en 1098. Conformément à la règle cistercienne qui préconisait l'austérité, l'abbaye devait vivre de son travail en autarcie. Pour y parvenir, elle constitua un patrimoine foncier composé de vastes domaines ou ensembles ruraux appelés granges dont celle de Chabannes (commune de Tarnac). Si la grange de Chabedec (sur la commune Bonnefond), située à plus de 70 km de la maison mère (ce qui commence à être très important eu égard à la réglementation cistercienne) et à 20 km au sud de celle de Chabannes, était à vocation plus généraliste (culture céréalière, élevage et pisciculture), la grange de Chabannes témoigne d'une certaine volonté de spécialisation économique en vue d'améliorer les

activités d'élevage. C'est en 1166/1167 que l'abbé Robert obtient des Nègremont cession, dans la paroisse de Tarnac, de la terre de Chabannes moyennant 78 sous et paiement d'un cens annuel.

La culture céréalière était essentiellement à base de seigle. L'élevage était constitué de troupeaux de bovins et d'ovins. Il est certain que le fait de vivre en communauté de main d'oeuvre, a permis aux moines de réaliser des actions plus élaborées, et de plus grande envergure que celles pratiquées par les paysans isolés. Les documents d'archives montrent à plusieurs dates, au cours des siècles futurs, que subsistera la continuité de l'occupation des espaces mis en valeur par les frères convers d'Aubazine, à Chabannes et Chabedec. Les actes de ventes, d'échanges, les arrangements, les conflits témoigneront de cette occupation. Mais, à partir du XIV^e siècle, l'Abbaye d'Aubazine, comme de nombreux monastères, traversa une crise grave. Les effectifs des moines et des frères convers diminuent fortement. La possession de grandes unités de production deviendra sans objet. L'occupation prendra une autre forme. Peu à peu l'abbaye fractionnera son patrimoine foncier, donnera à bail des parcelles ou les cédera à des fermiers laïques.

4.3. Etudes réalisées

Une seule analyse pollinique a été réalisée. Le carottage a concerné la zone la plus profonde de la tourbière. Le pas d'échantillonnage est de 5 cm.

Trois datations radiocarbone conventionnelles ont été réalisées sur des échantillons de tourbe.

Niveau (cm)	réf. labo	Date (BP)	Date cal. BP	Date cal. BC	Evènement paléobotanique
30-35	VRI-2088	2 230 ± 60	[2350 (2306,2235,2207,2192,2183) 2068]	[400 (357,286,258,243,234) 118]	régression de <i>Fagus</i>
67-72	VRI-2113	3 340 ± 70	[3811 (3626,3622,3571) 3399]	[1861 (1677,1673,1622) 1449]	début de la courbe continue de <i>Fagus</i>
130-135	VRI-2074	4 430 ± 120	[5449 (5033,5013,4982) 4715]	[3499 (3084,3064,3033) 2765]	1 ^{ères} apophytes 1 ^{ères} occurrences de <i>Fagus</i> et <i>Abies</i>

La date de 4 430 ± 120 BP est refusée car elle est très rajeunie dans la mesure où les premières occurrences irrégulières de *Fagus* sont datées sur plusieurs de nos sites ainsi qu'à Peyrelevade (Guenet, 1993) autour de 4 800 BP. Elle est donc difficilement utilisable.

La date de 3 340 ± 70 BP est également rajeunie. Le début de la courbe continue est daté de 3 650 ± 95 BP au Longeyroux (Denèfle *et al.*, 1980) et de 4 080 ± 60 BP à Peyrelevade (Guenet, 1993).

La date de 2 230 ± 60 BP est acceptée. Une date très voisine de 2 210 ± 60 BP a été obtenue pour le même évènement paléobotanique au site de La Ribière nègre qui sera présenté ultérieurement (Chapitre 7 de cette troisième partie).

A l'issue de cette critique des dates radiocarbone, il a été jugé préférable de ne pas réaliser d'estimation chronologique des différents niveaux analysés par interpolation linéaire.

4.4. Description du diagramme (fig.34)

CHABANNES

Prof. (cm)	Stratigraphie	Chrono zones	ZPL	Dates radio carbone (années BP non calib.)	PA / T (%)	Assemblage pollinique régional	Assemblage pollinique local	Indices polliniques d'Anthropisation (IPA)
0	Sphai- gne — Tourbe blonde fibreuse —	S U B A T L A N T I Q U E	C h - f	2 230 ± 60	60	-notation de <i>Picea</i> -essor de <i>Pinus</i> (→20%) -regain de <i>Fagus</i>	-régression des <i>Poaceae</i> - <i>Poaceae</i> : 20% - <i>Cyperaceae</i> : 5% -régression de <i>Calluna</i> (30% puis 10%)	-diminution de <i>Cerealia</i> et d'apophytes -bouffées de <i>Cerealia</i> -notation de <i>Secale</i> , de <i>Fagopyrum</i>
10					20			
20			C h - e		20	-occurrences de <i>Castanea</i> , <i>Juglans</i> -diminution de <i>Quercus</i> , de <i>Fagus</i> (30→10%)	-extension max. de <i>Calluna</i> (→50%) -hausse continue des <i>Poaceae</i> (→15%)	-bouffées de <i>Secale</i> -cortège d'apophytes très étouffé -occurrences régulières de <i>Cerealia</i>
30					70			
35		-----	C h - d	3 340 ± 70 (rajeunie)	80	- <i>Fagus</i> : >20% -bouffée de <i>Fraxinus</i> -diminution de <i>Fagus</i> (- 15%)	-courbe de <i>Calluna</i> -régression de <i>Melampyrum</i>	- <i>Plantago lanceolata</i> , <i>Chenopodiaceae</i> , <i>Cicorioideae</i> ...
50					70	-forts taux de <i>Fagus</i> (>20%)		
55					70			
60	Tourbe	S U B B O R E A L			60	-raréfaction de <i>Tilia</i> -courbe de <i>Fagus</i>	-hausse des <i>Poaceae</i> (25%)	
67	brune				80			
70								
75			C h - c	4 430 ± 120 (refusée)	80		-phase à <i>Sphagnum</i> -poussée des <i>Poaceae</i> (>10%) - <i>Rhamnus</i> -essor de <i>Betula</i> (30%) -maximum de <i>Melampyrum</i> : 20% -occurrences de <i>Calluna</i>	-apophytes variées : <i>Centaurea cyanus</i> , <i>Rubiaceae</i> , <i>Plantago</i> ...
80					60			
95					70	-recul de <i>Quercus</i> (10%) -rétraction de <i>Tilia</i> , <i>Ulmus</i> -occurrences régulières de <i>Fagus</i>		
105					50			
110			C h - b		60		-extension des <i>Poaceae</i> (10%) -courbe d' <i>Alnus</i>	-1 ^{ères} notations de <i>Cerealia</i> , <i>Plantago</i> -notations des <i>Urticaceae</i> , <i>Rumex</i> , <i>Rubiaceae</i>
125		A T L A N T I Q U E			70	-hausse de <i>Quercus</i> , <i>Tilia</i> -1 ^{ères} notations de <i>Fagus</i> , <i>Abies</i>		
130					80			
135					50	-2 ^{ème} régression de <i>Corylus</i> (<10%) - <i>Quercus</i> : 20% -occurrences de <i>Fraxinus</i> , d' <i>Ulmus</i>	-essor de <i>Melampyrum</i> - <i>Betula</i> : 10% -essor des spores monolètes (>10%) -pic de <i>Betula</i> (>30%) -extension de <i>Sphagnum</i> (>10%)	
140					65			
155	—				75	-courbe de <i>Tilia</i>		
160	Tourbe							
	brune							
175	évoluée							
180	—							
182	Argiles		C h - a		80	- décroissance de <i>Corylus</i> (<40%) -notations de <i>Tilia</i> , <i>Ulmus</i> , <i>Fraxinus</i> -légère hausse de <i>Quercus</i>	-courbe de <i>Melampyrum</i> - <i>Betula</i> : 20% -occurrences d' <i>Alnus</i> , <i>Calluna</i>	

4.5. Commentaires

L'Atlantique

C'est à la fin d'une première phase atlantique que doit être rapporté le démarrage de l'enregistrement sédimentaire [Ch-a]. *Corylus* est en régression notable alors que *Quercus* ne progresse quasiment pas. Par ailleurs, une occurrence de *Tilia* et de *Fraxinus* est notée.

La période suivante [Ch-b] est marquée par l'installation de *Tilia* dont témoigne la courbe continue. *Quercus* progresse, mais assez faiblement (ses fréquences ne dépasseront jamais les 20 %). *Ulmus* présente un développement très modéré tout comme *Fraxinus*, dont l'extension est bien postérieure à celle de *Tilia* et d'*Ulmus*. *Acer* joue un rôle quasiment nul dans la végétation. Postérieurement, trois occurrences successives de *Cerealia* sont observées en même temps que quelques apophytes, dont une première notation de *Plantago*, de *Rumex* et de *Centaurea*. Ces indices d'une éventuelle fréquentation néolithique sont assez ténus même s'ils sont relayés par une diminution du rapport PA/T, qui s'explique uniquement par une régression de *Betula*, très probablement présent sur la tourbière.

Le Subboréal et le Subatlantique

Les occurrences régulières de *Fagus* marquent le passage au Subboréal [Ch-c]. *Quercus* est assez stable tandis que *Tilia* régresse et que *Fraxinus* et *Ulmus* se raréfient sérieusement. Plus localement, *Betula* se développe de nouveau en même temps qu'*Alnus* s'étend. *Melampyrum* est toujours présent sur la tourbière en début de zone mais régresse fortement dans la seconde moitié. Les indices polliniques d'une présence humaine sont assez minces pour cette période. En effet, seules quelques notations de rudéro-ségétales (*Centaurea cyanus*, *Papaveraceae*, *Plantago*, *Rubiaceae*, *Chenopodiaceae*) sont concomitantes de quelques bouffées de *Poaceae* et d'occurrences régulières de *Calluna*. Les taxons arboréens, constitutifs des formations forestières, n'évoluent guère. Les diminutions constatées du rapport PA/T sont davantage à corrélérer avec les vicissitudes dans la courbe de *Betula*.

C'est la mise en place des chênaies-hêtraies qui caractérise la zone suivante [Ch-d.]. *Fagus* s'étend donc ; deux points d'inflexion existent dans sa courbe. Tout d'abord, alors que les formations forestières en place sont la hêtraie et la hêtraie-chênaie (*Fagus* étant donc devenu le taxon arboréen majoritaire, supplantant de ce fait *Quercus*), une rétraction de *Fagus* a lieu en même temps qu'une bouffée de *Fraxinus* et que des premières notations synchrones de *Plantago lanceolata*, *Chenopodiaceae* et *Cichorioideae*, dévoilant une probable pratique pastorale protohistorique. Puis, à la fin de cette zone, datée de $2\,230 \pm 60$ BP, une action humaine sur la végétation en place est indubitable. En effet, la rétraction très nette de *Fagus* marque le démarrage d'une période d'ouverture de l'espace (le rapport PA/T diminue fortement) par le biais de déforestations soutenues.

Cet épisode, qui se poursuit dans la zone suivante [Ch-e], est suivi des premières notations de *Cerealia*, puis très vite de *Secale*, et d'une diversification remarquable du cortège d'apophytes, en occurrences désormais régulières (*Plantago sp.*, *Plantago lanceolata*, *Rumex*, *Galium*, *Gentianaceae*). L'homme ouvre donc son espace pour la mise en place d'une gestion agro-pastorale plus affirmée. Parallèlement, les landes sèches à *Calluna vulgaris*, très probablement pâturées, s'étendent. *Castanea* et *Juglans* sont également notés pour la première fois. Il est difficile de proposer un calage chronologique pour tous ces événements. La vitesse de sédimentation a fortement diminué si bien que l'enregistrement sédimentaire du Subatlantique est

très compacté. Durant tout le reste de la zone, la pression anthropique ne cesse de s'accroître, la forêt est de plus en plus attaquée jusqu'à sa quasi disparition. L'environnement est donc profondément bouleversé. Le milieu est de plus en plus ouvert, jusqu'à ce qu'il le soit totalement. Les landes à *Calluna* s'étendent sous l'effet d'un début d'épuisement des sols causé notamment par un pastoralisme plus soutenu. Le démarrage de leur extension est daté de $1\ 080 \pm 60$ BP (soit [782-1145] cal AD) sur le site de La Ferrière (chapitre 3 de cette même partie). A Chabannes, l'installation des moines cisterciens se fait dans le secteur aux alentours de 1116-1167 (cf précédemment). Si nous admettons le synchronisme pour l'expansion de *Calluna* entre ces deux sites, même si un ralentissement de la sédimentation est envisageable pour le haut de la séquence (phénomène assez fréquemment rencontré dans les sites du plateau de Millevaches), l'arrivée des religieux marque donc un accroissement de la pression anthropique. Les données historiques (Barrière, 1977) évoquent une pratique de l'élevage plus forte. Cette activité est d'après nos données largement dominante sur une culture céréalière incluant le seigle. Il est très difficile de proposer un calage chronologique pour le reste de la zone pollinique.

La dernière zone [Ch-f] marque une rupture nette dans la gestion de l'environnement de Chabannes. En effet, la pression anthropique s'allège indubitablement. Des terres, autrefois mises en valeur, sont recolonisées par des taxons pionniers (*Pinus* et, plus secondairement *Corylus*) et un léger regain de la forêt est révélé par un retour, certes modéré, de *Fagus* et de *Quercus*. Le milieu, globalement, a donc tendance à se refermer d'autant plus qu'une politique de reboisements en résineux apparaît avec les notations régulières de *Picea*. Tout ceci se fait évidemment au détriment des landes à *Calluna* qui se rétractent fortement. Le milieu de pâture semble davantage être les pelouses qui en dérivent (les fréquences des *Poaceae* sont en effet en constante augmentation, durant la première moitié de la zone tout du moins). Il est évident que le pastoralisme est moins soutenu que pour les périodes précédentes mais il se maintient de même que l'activité agricole avec une autre étape dans la diversification de la céréaliculture (première notation de *Fagopyrum*). Le dernier spectre, livrant la pluie pollinique subactuelle, accentue les caractéristiques de cette déprise agricole moderne sur le plateau de Millevaches : raréfaction de la culture, mise en place d'un pastoralisme très extensif, acmé de la politique de reboisement en essences forestières exotiques.

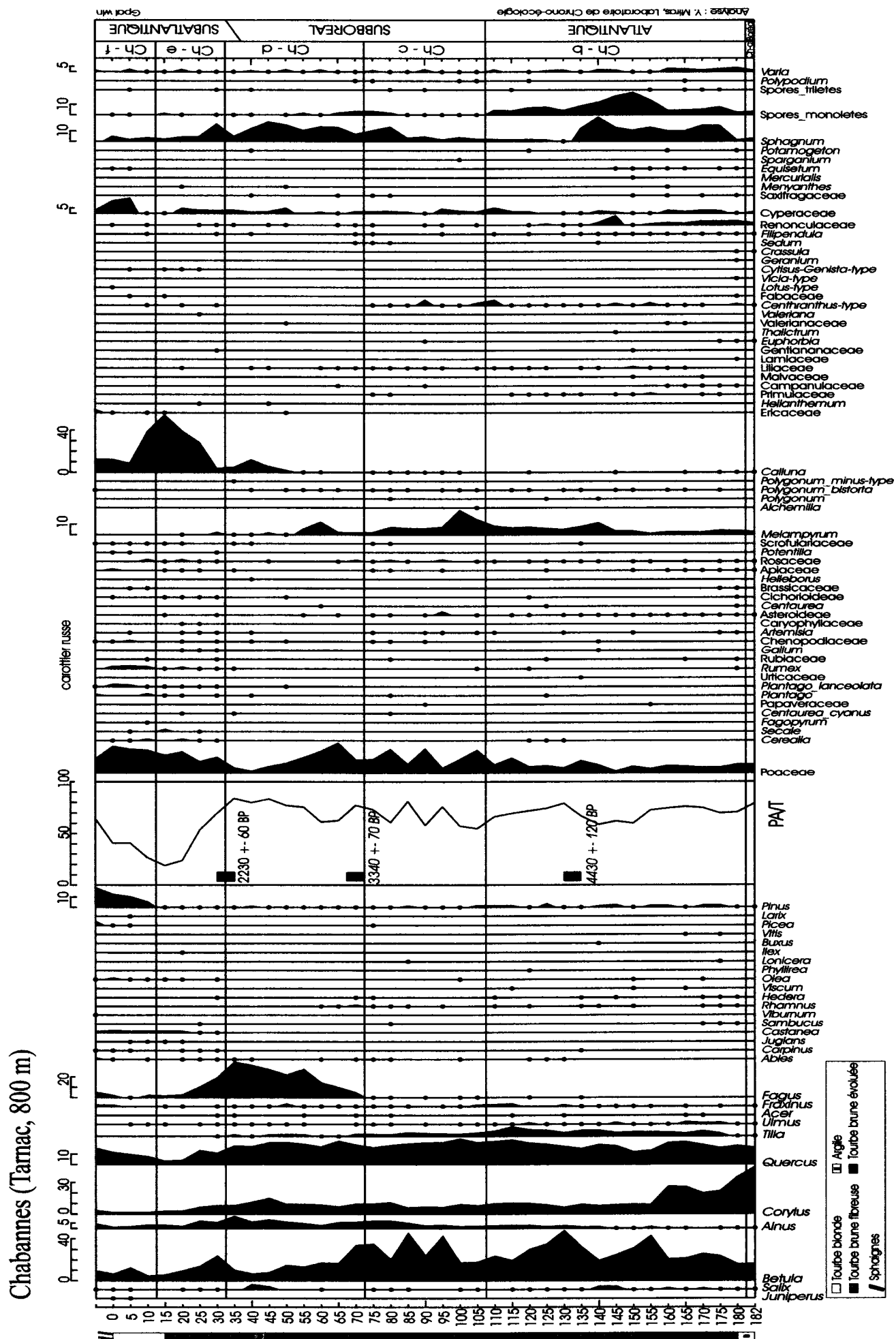


fig.34. Diagramme pollinique de Chabannes (Corrèze, France)

Chapitre 5 : La tourbière de Malsagne

5.1. Présentation du site

La tourbière de Malsagne (plus communément appelée tourbière de Négarioux-Malsagne), située sur la commune de Peyrelevade (Corrèze), est localisée en contrebas du hameau de Malsagne qui se situe entre le Rat (Creuse) et Peyrelevade (Corrèze), sur la D78. C'est une vaste zone humide (45° 43' 55" N ; 2° 26' 20" E) couvrant une superficie de 40 hectares et située dans un alvéole granitique typique, dont les pentes sont faiblement inclinées, passant de 800 à 790 m. Le bassin versant du fond tourbeux est égal à celui de l'alvéole. Les eaux de la tourbière se concentrent dans la partie nord et nord-est du site et donnent naissance au ruisseau de la Ribière Ladre, qui est un affluent du ruisseau du Rat.

Différents stades de la tourbière haute active ont été observés : formation hygrophile, formation à *Erica tetralix* et *Molinia caerulea*, formation à *Calluna vulgaris*. Le stade final de la tourbière bombée est également présent et démontré par la colonisation progressive par les buissons et arbres (*Betula pubescens*, *Pinus sylvestris*, *Salix atrocinerea*, *Salix aurita*, *Frangula alnus*).

Les pentes de cette tourbière ont été modelées par l'agriculture, beaucoup sont couvertes de prairies, d'autres sont boisées d'une chênaie acidiphile. Certains secteurs ont été plantés en essences résineuses. Les lambeaux de lande sèche sont très envahis par *Pteridium aquilinum* et *Pinus sylvestris*. Le milieu dominant est la lande tourbeuse à *Molinia caerulea*. La partie du site qui demeure pâturée évolue vers une jonçaie à *Juncus effusus* et *Juncus acutiflorus* (CREN, 2001).



Tourbière de Malsagne et ruines de l'ancienne usine d'extraction de tourbe

Il n'y a aucun vestige archéologique de recensé à proximité immédiate du site. En revanche, régionalement, la région de Peyrelevade est assez riche (cf. première partie, chapitre 2).

5.2. Les études réalisées

Le carottage a concerné la zone la plus profonde de la tourbière. Le pas de prélèvement est de 10 cm avec un resserrement à 5 cm pour les périodes des suspicions d'impacts anthropiques. Une précédente analyse pollinique avait été réalisée par V. Vergne (ESA 8018/CNRS, Université de Lille, Vergne, inédit).

Deux datations radiocarbone conventionnelles ont été réalisées sur un échantillon de tourbe.

Niveau (cm)	réf. labo	Date (BP)	Date cal. BP	Date cal. BC	Evènement paléobotanique
58-63	VRI-2090	3 720 ± 90	[4406 (4086,4025,4020) 3783]	[2456 (2137,2076,2071) 1833]	taux de <i>Fagus</i> de 10 à 20%
155 -160	VRI-2116	4 800 ± 90	[5714 (5585,5497,5493) 5317]	[3764 (3636,3548,3544) 3367]	1 ^{ères} occurrences régulières de <i>Fagus</i>

La date de 3 720 ± 90 BP est rejetée. Le simple démarrage de la courbe continue est daté de 3 650 ± 95 BP au Longeyroux (Denèfle *et al.*, 1980) et de 4 080 ± 95 BP à Peyrelevade (Guenet, 1993).

La date de 4 800 ± 90 BP est acceptée. Pour le même évènement paléobotanique, une date voisine de 4 780 ± 70 BP avait été proposée (Guenet, 1993).

En raison d'une importante activité de tourbage ayant fait disparaître les niveaux superficiels de tourbe correspondant à la période subactuelle, nous ne disposons d'aucun autre point de référence, hormis l'unique datation radiométrique, réalisée entre les niveaux 58-63 cm, pour obtenir par interpolation une estimation chronologique des différents spectres polliniques.

5.3. Description du diagramme pollinique (fig.35)

MALSAGNE

Prof. (cm)	Strati graphie	Chrono zones	ZPL	Dates radiocarbon e (années BP non calib.)	PA / T (%)	Assemblage pollinique régional	Assemblage pollinique local	Indices polliniques d'Anthropisation (IPA)		
	Sphai- gnes —	SUB ATLAN	Ma -	3 720 ± 90 (rejetée)	55	-présence de <i>Picea</i> -forte régression de <i>Fagus</i> (30→5 %) -croissance de <i>Pinus</i>		-notations de <i>Cerealia</i> -bouffées de <i>Secale</i> -rudérales présentes		
0	Tourbe	TIQUE	f		40					
10	brune	S U B B O R E A L	Ma -		80	-essor de <i>Fagus</i> (10 → 40 %) -régression de <i>Quercus</i> (10 →30 %)	-extension des <i>Poaceae</i> (10%), de <i>Sphagnum</i>			
58 60	fibreuse —				e	80				
70	Tourbe		S U B B O R E A L	Ma -	50 70	-fin de la courbe de <i>Tilia</i>		-1 ^{ère} notation de <i>Cerealia</i> -apophytes : <i>Plantago</i> <i>lanceolata</i> , <i>Rumex</i> , <i>Galium</i>		
95	brune				d	75	-occurrences d' <i>Abies</i> - <i>Quercus</i> : 30%		-hausse de <i>Calluna</i> (20%)	
100 105	évoluée —	d		60 80	-courbe de <i>Fagus</i>	-régression de <i>Sphagnum</i>				
120	Tourbe	L			80					
125 130 135 140	blonde	A T L A N T I Q U E	Ma -	4 800 ± 90	70 80 80 90	- <i>Quercus</i> : 40%→20% -1 ^{ères} occurrences régulières de <i>Fagus</i> , d' <i>Abies</i>	-importance de <i>Calluna</i> (20 %) de -régression de <i>Sphagnum</i> (<10%) -raréfaction de <i>Melampyrum</i>	- <i>Plantago lanceolata</i> , <i>Plantago</i> , <i>Urticaceae</i> , <i>Galium</i> , <i>Asteroideae</i>		
155 160					c					
170	— Tourbe brune fibreuse —		A T L A N T I Q U E		Ma - b	80			-démarrage de <i>Calluna</i> -courbe d' <i>Alnus</i>	
220						40	-recul de <i>Quercus</i> (20%)		-extension max. des <i>Poaceae</i> (40%)	
260		80		-1 ^{ères} occurrences de <i>Fagus</i> -présence de <i>Fraxinus</i> , <i>Acer</i> -courbe de <i>Tilia</i>		-extension des <i>Poaceae</i> - <i>Sphagnum</i> : →40% -courbes de <i>Rhamnus</i> , de <i>Melampyrum</i>				
280		90		-rétraction de <i>Corylus</i> (10%)						
290	Argiles	B O R E A L	Ma -	80	90	-notation de <i>Tilia</i> -bouffées d' <i>Ulmus</i> - <i>Quercus</i> : 10% - <i>Corylus</i> : >30%	-occurrences d' <i>Alnus</i> - <i>Betula</i> : 10%			
314										

5.4. Commentaires

La fin du Boréal et l'Atlantique

La base de l'enregistrement sédimentaire de Malsagne est à rapporter à la fin du Boréal [Ma-a]. Les fréquences de *Corylus* ont déjà fortement diminuées. *Ulmus* est déjà présent et une occurrence de *Tilia* signifie l'approche de cette essence.

La transition Boréal-Atlantique [Ma-b] est assez classique pour le plateau de Millevaches. En effet, si *Corylus* régresse notablement, *Quercus* n'évolue guère. C'est également le démarrage assez rapide de *Tilia* qui situe clairement cette période durant l'Atlantique. *Fraxinus* démarre peu après et son rôle reste assez modeste, ce qui est encore plus vrai pour *Acer*. Des occurrences irrégulières de *Fagus* semblent assez précoces. La seconde moitié de l'Atlantique se caractérise par une progression soutenue des chênaies sans que pour autant *Quercus* n'atteigne des valeurs véritablement représentatives d'un Atlantique (hormis en fin de zone où des taux de 30 % sont relevés).

Des indices polliniques d'un éventuel impact anthropique sont quasiment inexistantes durant l'Atlantique. Seule une augmentation notable des *Poaceae* synchrone d'une dépression des fréquences de *Quercus*, accompagnant une rétraction du rapport PA/T, peut constituer des suspicions de trace d'anthropisation néolithique d'autant plus que différents marqueurs pastoraux se développent (bouffées d'*Artemisia*, d'*Asteroidae*, première notation de *Plantago lanceolata* le spectre suivant). La lande à *Calluna* entame son extension.

Le Subboréal

Le démarrage des occurrences régulières de *Fagus* [Ma-c] marque le passage au Subboréal. Elles sont datées de $4\,800 \pm 90$ BP (soit [4406-3783] cal.BP). Son installation progressive se matérialise par une première augmentation de ses taux [Ma-d]. Un comportement tout à fait atypique de *Quercus* caractérise également cette période, et ce site, puisque ses taux progressent et se maintiennent autour de 30 %. La transition Atlantique-Subboréal ne s'accompagne pas ici d'une raréfaction particulière d'*Ulmus* ce qui souligne la fragilité de ce marqueur. Une manifestation de *Cerealia* est observée pour la première fois [Ma-d]. Parallèlement, le rapport PA/T régresse quelque peu, ce qui s'explique principalement par un recul de *Quercus*. Quelques apophytes sont observées sur le même spectre (*Plantago lanceolata*, *Rumex*, *Artemisia*). Tout ceci permet d'envisager pour la première fois une présence anthropique autour de Malsagne, même si les signaux sont encore assez faibles dans la mesure où les *Poaceae*, principalement, ne progressent pas. Cet épisode se situe après le démarrage de la courbe continue de *Fagus* datée de $4\,080 \pm 60$ BP (soit [2876-2468] cal BC, Guenet, 1993). Il est au moins postérieur au Néolithique final et probablement à rapporter au début de l'âge du Bronze.

Une deuxième progression des taux de *Fagus* s'accompagne d'une diminution de *Quercus* [Ma-e]. *Fagus* devient peu à peu le taxon dominant. Les *Poaceae* s'étendent légèrement. La lande à *Calluna* se maintient. Les quelques notations de marqueurs anthropiques (*Galium*, *Plantago lanceolata*) constatées sont trop éparses pour authentifier une quelconque influence humaine sur son milieu.

C'est uniquement au cours du Subatlantique [Ma-f] que les premières manifestations anthropiques s'expriment très clairement en premier lieu par une ouverture importante du milieu. Les hêtraies et hêtraies-chênaies sont attaquées au profit d'un développement des terroirs agropastoraux. Mais la quasi absence de Subatlantique à Malsagne est à mettre en rapport avec la forte exploitation de tourbe dont a fait l'objet cette tourbière.

Chapitre 6 : La tourbière de Négarioux

6.1. Présentation du site

La tourbière de Négarioux (45° 43' 21" N ; 2° 28' 40" E ; 750 m) est située sur la commune de Peyrelevade, à proximité du hameau de Négarioux. Elle occupe un alvéole géomorphologique typique du plateau de Millevaches.



Il n'y a aucun vestige archéologique de recensé à proximité immédiate du site. En revanche, régionalement, la région de Peyrelevade est assez riche (cf. première partie, chapitre 2).

6.2. Etudes réalisées

Une analyse pollinique a été conduite dans ce secteur. Le carottage a concerné la zone la plus profonde de la tourbière. Le pas d'échantillonnage est de 2 cm.

Une datation radiocarbone conventionnelle a été réalisée sur un échantillon de tourbe.

Niveau (cm)	réf. labo	Date (BP)	Date cal. BP	Date cal. BC	Evènement paléobotanique
80-84	VRI-2091	2 720 ± 120	[3160 (2836,2833,2783) 2493]	[1210 (887,884,834) 543]	1 ^{ers} Indices Polliniques d'Anthropisation

La date de 2 720 ± 120 BP est à nos yeux inacceptable car trop vieillie. Les taxons arboréens constitutifs du massif forestier existant à cette période, rapportée à la transition Bronze final - Hallstatt, ont une expression bien trop faible, souvent caractéristique sur le plateau de Millevaches d'un Subatlantique. Les notations synchrones de *Secale* et de *Fagopyrum* tendent à confirmer ceci.

6.3. Description du diagramme pollinique (fig.36)

NEGARIOUX

Prof. (cm)	Strati graphie	Chrono zones	ZPL	Dates radio carbone (années BP non calib.)	PA / T (%)	Assemblage pollinique régional	Assemblage pollinique local	Indices polliniques d'Anthropisation (IPA)
2 18 22 28 30			N - b 3		30 40 50		-extension de <i>Calluna</i> -hausse des <i>Poaceae</i>	-2 ^{ème} notation de <i>Fagopyrum</i> -augmentation des apophytes (<i>Rumex</i>) -1 ^{ère} notation de <i>Cannabis-Humulus</i> -bouffées de <i>Cerealia</i> et de <i>Secale</i>
32 68 80 84	tourbe brune fibreuse	S U B A T L A N T I Q U E	N - b N - b 2	2 720 ± 120 (rejetée)	50 55 55	-occurrences régulières de <i>Castanea</i> -diminution légère de <i>Fagus</i> (10→5%)		-occurrences régulières de <i>Cerealia</i> , <i>Secale</i> -resserrement et diversification du cortège des apophytes (<i>Plantago</i> <i>lanceolata</i> , <i>Urticaceae</i> ...) -notation de <i>Fagopyrum</i> , <i>Secale</i>
86 98			N - b 1		60 60	-occurrences d' <i>Abies</i> - <i>Fagus</i> : 10-15%	-courbe de <i>Calluna</i> -progression des <i>Poaceae</i>	- <i>Plantago</i> , <i>Rumex</i> , <i>Rubiaceae</i> , <i>Rosaceae</i> , <i>Cicorioideae</i> ...
HIATUS								
100 112 114 130 134	tourbe brune fibreuse	A T L A N T I Q U E	N - a 2 N - a 1		65 80 80 60 70	-occurrences d' <i>Acer</i> -courbe de <i>Tilia</i> -stabilité de <i>Quercus</i> (20%) -décroissance de <i>Corylus</i> (15%) -occurrences régulières de <i>Tilia</i> , <i>Fraxinus</i> - <i>Quercus</i> : 20% -courbe d' <i>Ulmus</i> - <i>Quercus</i> <10% - <i>Corylus</i> : 30% - <i>Quercus</i> : >10%	-occurrences d' <i>Alnus</i> -hausse de <i>Betula</i> -courbe de <i>Melampyrum</i> -bonne tenue des <i>Poaceae</i> (15%) -occurrences d' <i>Alnus</i>	-présences d'apophytes et de messicoles (<i>Centaurea cyamus</i> , <i>Papaveraceae</i> , <i>Rumex</i>)

6.4. Commentaires

L'Atlantique

C'est à l'Atlantique que doit être rapporté le début du remplissage de la tourbière de Négarioux [Ne-a₁]. Les chênaies sont déjà en place comme l'attestent les fréquences de *Quercus*. Elles commencent à être pénétrées par *Tilia* et par *Fraxinus* dont les occurrences sont plus précoces à Négarioux. *Ulmus* est déjà en place même si son extension est fort limitée. Le milieu semble assez fermé (le rapport PA/T est de 70 %). Toutefois, une diminution de ce rapport s'explique par un recul, certes modéré, de *Quercus*, ce qui profite transitoirement à *Corylus*, qui, d'ailleurs, se maintient remarquablement bien durant toute cette phase. Parallèlement, une bouffée de *Poaceae* s'accompagne de notations de messicoles (*Centaurea cyanus*, *Papaveraceae*) et de diverses autres apophytes (*Rumex*, *Chenopodiaceae*, *Caryophyllaceae*, *Rosaceae*). En outre, *Lonicera* et des *Lamiaceae* sont notés. Il est difficile d'associer ces manifestations à une action anthropique (plus particulièrement à vocation pastorale) même si les suspicions sont fortes. Postérieurement à cet épisode, *Quercus* reprend son essor.

Une deuxième phase atlantique apparaît avec la véritable installation de *Tilia*, ce dont témoigne sa courbe continue [Ne-a₂]. Plus localement, *Alnus*, qui était déjà observé dans la zone précédente, voit sa représentation augmenter tout comme *Betula*. Par ailleurs, *Acer* apparaît mais sa présence est très négligeable. *Ulmus* entame une première régression. Dans cette zone, de nouveaux indices d'un impact néolithique existent du fait d'une nouvelle rétraction du rapport PA/T (occasionnée principalement par une régression de *Corylus* et une stagnation de *Quercus*). *Epilobium*, *Hypericum* et *Lonicera* sont observés. Or ces taxons peuvent être considérés, sur le plateau de Millevaches, comme des indicateurs de coupes forestières (cf deuxième partie, chap. 2). *Plantago* est noté pour la première fois et des occurrences des *Cichorioideae*, de *Rubiaceae*, de *Centaurea*, de *Borraginaceae*, de *Papaveraceae* témoignent d'une activité agro-pastorale dans le secteur. En même temps, les *Poaceae* progressent. Cette fréquentation néolithique du site de Négarioux semble épisodique tant les signaux polliniques sont somme toute assez minces.

Le Subatlantique

Un arrêt dans la sédimentation est indubitablement démontré par la brutale apparition, à des fréquences soutenues (15 %) de *Fagus*. Ce hiatus couvre donc une bonne partie de l'Atlantique (puisque aucune occurrence de *Fagus* et d'*Abies* n'est constatée), tout le Subboréal et enfin une partie du Subatlantique.

Dans la zone [Ne-b₁], les hêtraies et hêtraies-chênaies déjà installées sont relativement claires comme l'atteste le rapport PA/T oscillant autour de 60-70 %. Toutes les essences compagnes de la chênaie diversifiée (*Ulmus*, *Tilia*, *Fraxinus*) se raréfient progressivement. Les brutales occurrences régulières de *Rumex*, *Rubiaceae*, *Cichorioideae*, *Plantago* peuvent révéler l'existence d'activités pastorales autour du site. Un début d'assèchement du milieu de dépôt se matérialise par l'essor de *Calluna vulgaris* et peut être attribué à cet accroissement constaté de l'influence humaine.

Une anthropisation croissante apparaît dans la zone suivante [Ne-b₂]. Dans un espace qui tend à s'ouvrir quelque peu, la pratique agraire s'étend. En effet, des observations inédites et diversifiées de céréales (*Secale*, *Fagopyrum*) prouvent l'existence de terres arables dans un secteur assez proche. Elles sont tout de même ponctuelles et peuvent révéler une pratique momentanée de la culture autour de ce site dont la gestion pastorale est possible pour les périodes précédentes, et qui apparaît désormais de manière certaine. En effet, il s'est constitué un

important cortège rudéral (*Urticaceae*, *Artemisia*), d'herbacées héliophiles (*Cichorioideae*, *Rosaceae*, *Apiaceae*) et de plantes liées au piétinement et au pastoralisme (*Plantaginaceae*, *Rumex*, *Asteroidae*). En milieu de zone pollinique, avec les premières occurrences régulières du type *Cerealia*, concomitantes de celles de *Secale*, la mise en place d'une culture plus pérenne est envisageable. La pression pastorale, dont auparavant la vigueur a provoqué le développement de la lande sèche à *Calluna vulgaris* (les fréquences de *Calluna vulgaris* atteintes sont telles qu'elles ne peuvent simplement correspondre à une évolution du milieu de dépôt au stade de tourbière ombrogène). Sur le site de La Ferrière (chapitre 3 de cette partie), ce développement de la lande sèche débute à $1\ 080 \pm 60$ BP (soit [782-1145] cal AD). Si nous admettons le synchronisme entre les deux sites, postérieurement au XIIe siècle, mais sans plus de précisions possibles, il est probable que le milieu de pâture commence à se transformer. La lande fait très probablement l'objet de défrichements et les pelouses sèches, qui en dérivent, s'étendent. C'est ce qu'exprime le croisement des courbes de *Calluna* et de *Poaceae* (dont les fréquences, ultérieurement, dépassent la simple caractérisation pollinique de la lande tourbeuse en fonction du référentiel pollinique actuel). L'installation de ces pelouses est également soulignée par les premières notations régulières de *Galium* (espèce caractéristique de cette formation végétale). Au fur et à mesure, les marqueurs pastoraux, prenant de plus en plus d'importance, révèle l'emprise pastorale autour du site de Négarioux. La supériorité d'une activité d'élevage ne fait absolument aucun doute même si l'existence de champs cultivés est possible.

Une véritable exploitation agro-pastorale mixte est effective dans la zone suivante [Ne-b₃]. Une chronologie précise pour toute cette période ne peut être proposée même s'il paraît envisageable de la relier aux phases de forte emprises des XVII-XVIIIe siècles. En effet, tous les terroirs agricoles autour du site sont en extension en raison d'une nouvelle ouverture du milieu. La présence de champs de céréales, et notamment de *Secale*, très voisins du site est certaine du fait des courbes continues rencontrées. *Fagopyrum* est également cultivé mais de façon plus ponctuelle. Cette mise en culture semble globalement assez continue. Il n'y a, en effet, aucune rupture constatée dans la perception pollinique des principaux taxons inféodés à cette activité anthropique. Cette période d'anthropisation maximale est également une phase d'explosion des activités pastorales autour du site. Tous les signaux sont à leur acmé : les *Poaceae* et *Calluna*, principales composantes des deux grands milieux de pâture sur le plateau de Millevaches, progressent. Un nouveau développement des landes sèches puis des pâtures est synchrone de cette nouvelle vague de déforestations. Tous les apophytes dont les principaux avec *Rumex*, les *Plantaginaceae*, les véritables nitrophiles (*Chenopodiaceae*, *Artemisia*) progressent... Il semble que cette pression ait influé sur le fonctionnement du milieu de dépôt en a été modifié. Un assèchement de la tourbière de Négarioux est démontré d'une part par la diminution progressive de *Sphagnum* et le développement de *Calluna*, dont une part au moins représente l'installation de cette lande tourbeuse en voie d'assèchement.

Négarioux (Peyrelevalde, Corrèze, 780 m)

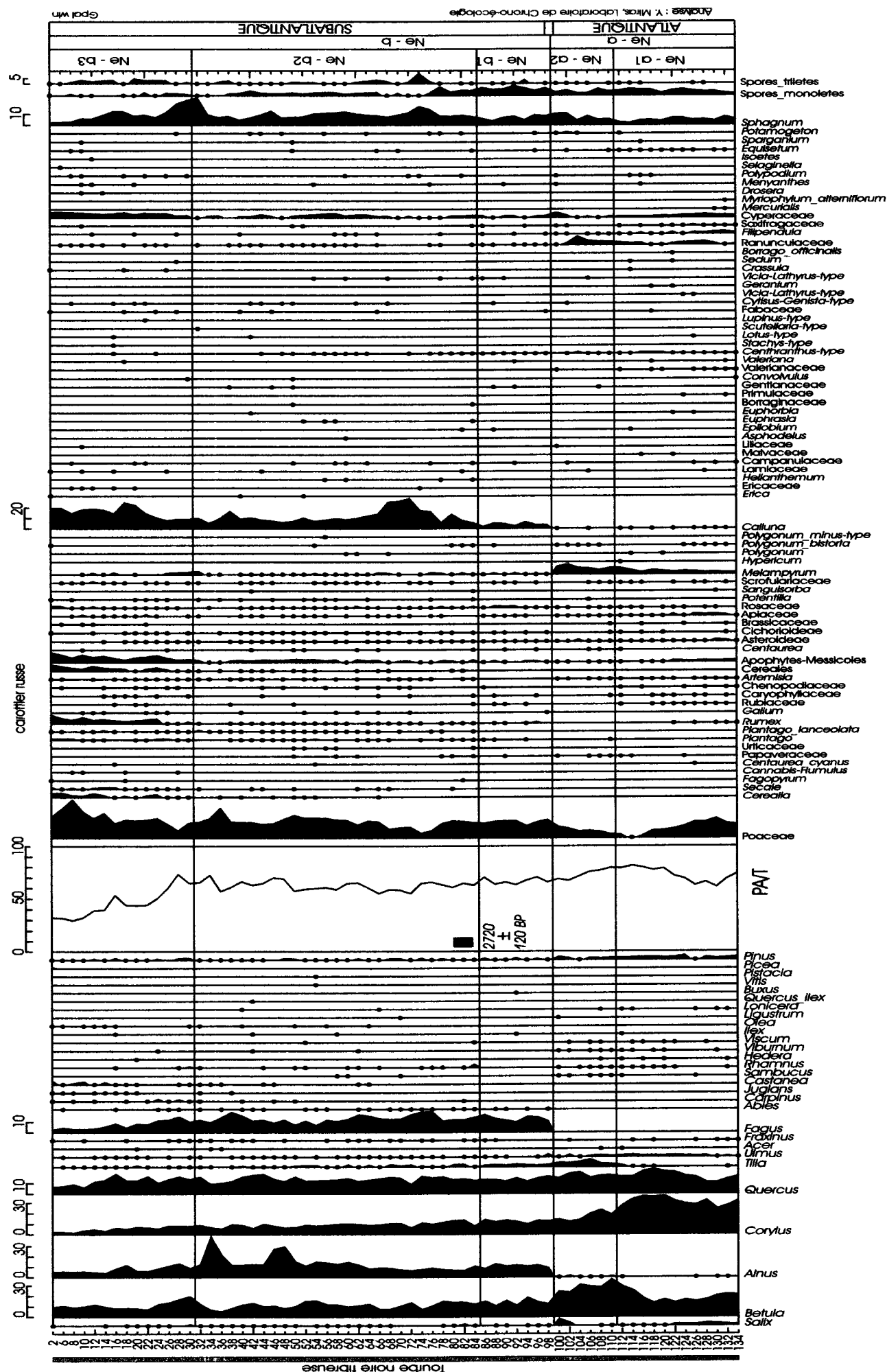


fig.36. Diagramme pollinique de Négarioux (Corrèze, France)

Chapitre 7 : La tourbière de la Ribière Nègre

7.1. Présentation du site

Cette tourbière (45° 41' 47" N ; 2° 20' 14" E) est située en contrebas de la commune de Peyrelevade (Corrèze) à une altitude de 780 m. La partie aval de la tourbière a été noyée artificiellement au profit d'un plan d'eau de quelques hectares à vocation touristique aujourd'hui en cours d'assèchement. La partie amont a fait l'objet, il y a quelques années, d'une exploitation de tourbe aujourd'hui arrêtée.



Hormis des indices d'une occupation gallo-romaine vers Chamboux, et, de manière plus lointaine, le proche environnement archéologique de la Ribière nègre est assez mal connu même si, plus régionalement, la région de Peyrelevade est assez riche (cf. première partie, chapitre 2).

7.2. Etudes réalisées

Ce site a déjà fait l'objet d'une analyse pollinique publiée sous le nom de Peyrelevade (Guenet, 1993). La reprise de ce site pouvait se révéler intéressante dans la mesure où lors de la précédente analyse, de nombreux événements anthropiques avaient été décelés. De plus, cette tourbière avait livré l'histoire de la végétation la plus complète de tout le plateau de Millevaches. Dans cette nouvelle campagne pollenanalytique, le site de la Ribière nègre a été approché comme un site de référence paléobotanique.

Quatre datations radiocarbone conventionnelles ont été réalisées sur des échantillons de tourbe.

Niveau (cm)	réf. labo	Date (BP)	Date cal. BP	Date cal. BC	Evènement paléobotanique
25-30	VRI-2122	2 210 ± 60	[2347 (2301,2246,2179,2168,2159) 2043]	[397 (352,297,230,219,210) 93]	régression des hêtraies
95-100	VRI-2123	4 780 ± 290	[6174 (5581,5507,5489) 4826]	[4224 (3632,3558,3540) 2876]	1 ^{ers} indices polliniques d'anthropisation
305-310	VRI-2124	7 510 ± 70	[8412 (8346) 8175]	[6462 (6397) 6225]	régression de <i>Corylus</i>
335-341	VRI-2125	9 120 ± 90	[10501 (10238) 10154]	[8551 (8289) 8204]	démarrage <i>Quercus</i> et <i>Corylus</i>

La date de $9\,120 \pm 90$ BP est acceptée. Elle correspond bien à la datation proposée pour la transition Préboréal - Boréal dans le reste du Massif central (Beaulieu *et al.*, 1988).

La date de $7\,510 \pm 70$ BP obtenue pour dater le recul de *Corylus* est assez voisine de celle réalisée lors de la précédente analyse de ce site et qui était de $7\,370 \pm 150$ BP (Guenet, 1993). Notre date, bien que plus ancienne, est plus jeune que celle obtenue pour le même événement dans nombre des sites auvergnats ($7\,970 \pm 125$ BP à la narse d'Ampoix dans la Chaîne des Puys ou autour de $8\,280$ BP dans le nord du Cantal, Beaulieu *et al.*, 1988). La critique de notre date est assez difficile dans la mesure où elle est isolée en Limousin.

La date de $4\,780 \pm 290$ BP est refusée. Les taux de *Fagus* sont de 20 %. Or, sur le même site, de simples occurrences régulières de *Fagus* ont été datées de $4\,780 \pm 70$ BP (Guenet, 1993) ce qui est confirmé par plusieurs de nos analyses. (Longeyroux, chapitre 2 ou Malsagne, chapitre 5)

La date de $2\,210 \pm 60$ BP est acceptée. Elle est conforme à la notre date obtenue de $2\,230 \pm 60$ BP sur le site de Chabannes (chapitre 4 de cette partie) pour le même événement paléobotanique

7.3. Description du diagramme pollinique (fig.37)

RIBIERE NEGRE

RIDIÈRE NOÛRE								
Prof. (cm)	Strati graphie	Chrono zones	ZPL	Dates radio carbone (années BP non calib.)	PA / T (%)	Assemblage pollinique régional	Assemblage pollinique local	Indices polliniques d'Anthropisation (IPA)
10	Sphai- gne —	SUB- ATLAN- TIQUE	Ri - g	2 210 ± 60	40	-hausse de <i>Pinus</i> -notations de <i>Picea</i> -notation de <i>Juglans</i> , <i>Castanea</i> -forte rétraction de <i>Fagus</i> (20%)	-expression maximale de <i>Calluna</i> (>40%) -essors de <i>Calluna</i> et des <i>Poaceae</i>	-régression du cortège d'apophytes d'IPA -optimum des apophytes (<i>Plantaginaceae</i> , <i>Urticaceae</i> , <i>Rumex</i> ...) - <i>Cerealia</i> + <i>Secale</i>
20	Tourbe brune fibreuse	-----	Ri - f		80			
30					90	-apogée de <i>Fagus</i> (50%) - <i>Quercus</i> : 20 %		
50					80	-diminution de <i>Fagus</i> (30%) -hausse de <i>Fagus</i> (40%)	-légère hausse des <i>Poaceae</i> et de <i>Calluna</i>	- <i>Plantaginaceae</i> , <i>Rumex</i> , <i>Centaurea</i> ...
55	— Tourbe blonde —	S U B B O R E A L	Ri - e	4 780 ± 290 (refusée)	90	-fin de la courbe de <i>Tilia</i>	-hausse de <i>Sphagnum</i>	
60					80	-diminutions de <i>Fagus</i> , <i>Quercus</i>	-légère hausse des <i>Poaceae</i> et de <i>Calluna</i>	- <i>Cerealia</i> , <i>Plantaginaceae</i> , <i>Rumex</i> , <i>Galium</i> , <i>Chenopodiaceae</i> , <i>Centaurea cyanus</i> ...
95 100					90	-démarrage de la courbe de <i>Fagus</i>		
130					80	-notations d' <i>Abies</i> -1 ^{ères} occurrences régulières de <i>Fagus</i>	-forte décroissance de <i>Sphagnum</i>	
140	Tourbe brune fibreuse —	A T L A N T I Q U E	Ri - d	7 510 ± 70	80			
200	Tourbe		70		-notation d' <i>Acer</i> -1 ^{ère} observation de <i>Fagus</i> -notation de <i>Fraxinus</i> , courbe de <i>Tilia</i> -hausse légère de <i>Quercus</i> -forte baisse de <i>Corylus</i> (20%)	-courbe d' <i>Alnus</i> - <i>Sphagnum</i> : →70% -courbe de <i>Calluna</i>		
210	blonde —		90					
301	Tourbe brune		80		- <i>Corylus</i> (>50%) -courbe d' <i>Ulmus</i> -démarrage simultané de <i>Corylus</i> et <i>Quercus</i> -baisses de <i>Pinus</i> , <i>Betula</i>			
311 321	évoluée	B O R E A L	Ri - b	9 120 ± 90	70	-occurrences d' <i>Alnus</i>		
331		P R E B O R E A L	Ri - a		40	- <i>Pinus</i> : 10% -1 ^{ères} occurrences de <i>Quercus</i> , de <i>Corylus</i> -extinction des steppiques -forts taux de <i>Betula</i> (>40%)	-bouffée de <i>Salix</i> -régression des mégaphorbiaies -courbe de <i>Sphagnum</i> et des <i>Cyperaceae</i>	
341								
351								

7.4. Commentaires

La fin du Préboréal

Le démarrage de l'enregistrement sédimentaire de la Ribière nègre est à rapporter à la fin du Préboréal [Ri-a] ce qui fait de cette tourbière l'une des plus ancienne du plateau de Millevaches même si, lors de la précédente analyse, l'extrême fin du Dryas récent avait été également relevée (Guenet, 1993). Au Préboréal, *Betula* est déjà bien implanté, dominant largement *Pinus*. Les steppiques (*Rumex*, *Artemisia*, *Rosaceae*) régressent fortement. Des occurrences de *Quercus* et de *Corylus* sont constatées. Plus localement, *Salix* est présent à proximité de la tourbière et le croisement des courbes de *Cyperaceae* et de *Sphagnum* illustre la restructuration du drainage ayant affecté les sols hydromorphes de tête de vallées pour les transformer en véritables tourbières.

Le Boréal

Cette première phase de reconquête forestière n'a rien de commun avec la période suivante qui voit une suprématie totale et brutale de *Corylus* [Ri-b]. *Quercus* constitue la deuxième essence forestière. Il est à remarquer que ces deux taxons démarrent simultanément. *Betula*, souffrant de cette concurrence, régresse fortement. *Ulmus* débute sa courbe continue. Son démarrage est donc plutôt à situer au Boréal, il représente ainsi le troisième taxon arboréen à s'installer. Des occurrences régulières d'*Alnus* apparaissent.

L'Atlantique

La transition Boréal-Atlantique se marque, principalement, par la décroissance très nette de *Corylus* même si, exceptionnellement, *Quercus* progresse quelque peu [Ri-c]. Ce recul aussi net de *Corylus*, également observé lors de la précédente analyse (Guenet, 1993), a été très rarement rencontré sur les autres sites du plateau de Millevaches ; la mise en évidence de cette particularité nécessitera de préciser l'analyse (en affinant la maille de prélèvement). Cette période se caractérise également par l'extension de *Tilia*. Parallèlement, des notations de *Fraxinus* sont constatées mais ce taxon ne s'installe véritablement que postérieurement. *Acer* joue un rôle très négligeable. Les conditions stationnelles changent fortement par rapport à la période précédente. En effet, un exceptionnel essor de *Sphagnum* caractérise tout l'Atlantique. Par ailleurs, les landes à *Calluna* s'étendent. La seconde moitié de l'Atlantique est marquée par une légère rétraction de *Tilia* et par une progression, cette fois-ci nette, de *Quercus*.

Durant tout l'Atlantique, il n'y a aucun indice pollinique suffisant pour valider une quelconque présence humaine.

Le Subboréal et le Subatlantique

Les occurrences désormais régulières de *Fagus* marquent le passage au Subboréal [Ri-d]. *Quercus* est assez stable ce qui témoigne d'une bonne conservation des chênaies. *Ulmus* se raréfie clairement à la transition Atlantique-Subboréal. En revanche, *Tilia* se maintient assez bien. Localement, la phase à *Sphagnum* s'interrompt ce qui traduit de nouveau des modifications du fonctionnement du milieu de dépôt.

La Ribière nègre livre un enregistrement sédimentaire assez détaillé du Subboréal. Au cours de cette période, *Fagus* s'installe progressivement. L'apparition de la courbe continue de *Fagus* [Ri-e] traduit les premières constitutions de véritables chênaies-hêtraies. C'est durant cette période qu'une première trace d'anthropisation est observée. Alors que les fréquences de *Fagus* reculent, *Cerealia* et quelques rudéro-ségétales apparaissent (*Plantaginaceae*, *Galium*,

Scleranthus, *Centaurea cyanus*). Les *Poaceae* progressent. La datation proposée pour cette épisode a dû être rejetée. Notons que sur le même site, le début de la courbe continue de *Fagus* est datée de $4\,080 \pm 60$ BP (soit [2876-2468] cal BC, Guenet, 1993). L'épisode relaté est donc postérieur au Néolithique final et probablement à rapporter au Bronze ancien.

Fagus devient ensuite le taxon arboréen largement dominant [Ri-f]. Cette dernière période du Subboréal se caractérise donc par la constitution des hêtraies et hêtraies-chênaies. Ce n'est que durant cette dernière phase que *Quercus* régresse très fortement, tout comme les autres essences arboréennes (*Tilia*, *Fraxinus*, *Ulmus*) qui apparaissent désormais comme relictuelles. Un accident dans la courbe de *Fagus* revêt une importance particulière dans la mesure où il est relayé par une bouffée de *Poaceae* et d'occurrences plurielles, et, pour certains taxons, inédites, de nombreuses apophytes (*Plantago* sp, *Plantago lanceolata*, *Rumex*, *Centaurea*). Un défrichement anthropique à destination agro-pastorale est donc très probable. Il n'y a, en revanche, aucune notation de *Cereal*ia. Cet épisode apparaît comme ponctuel puisque très vite *Fagus* reprend son extension. Parallèlement, les rudéro-ségétales ne sont quasiment plus notées. Ce n'est qu'à la fin de cette zone qu'une action humaine est révélée par la forte régression des hêtraies qui s'amorce. Cette vaste opération de déforestations se poursuit dans la zone suivante [Ri-g] avec les premières notations de *Cereal*ia, témoignages des terres cultivées existant dans le secteur. Le démarrage de ces réductions forestières se situe entre les IV^e et I^{er} siècle avant notre ère.

Au cours d'un Subatlantique plus tardif, une intensification très nette de la pratique pastorale provoque la forte expansion des landes sèches à *Calluna* et des pâturages. En même temps, de nombreuses apophytes réapparaissent, et particulièrement celles liées à la fréquentation du troupeau (*Plantaginaceae*, *Galium*) ainsi que les véritables nitrophiles (*Urticaceae*). Ultérieurement, la culture de *Secale* est attestée. Mais, il n'est pas possible de préciser les modes de gestion agro-pastoral développés ni de proposer un calage chronologique. Le Subatlantique, à la Ribière nègre, est en effet tronqué.

L'enregistrement des reboisements en résineux (*Picea*), dans le dernier spectre, traduisant la période subactuelle, correspond à la pluie pollinique actuelle.

Analyse: Y. Miras, Laboratoire de Chrono-écologie
 Récolte: J. Miras, Laboratoire de Chrono-écologie
 Récolte: J. Miras, Laboratoire de Chrono-écologie

Ri-a
 Ri-b
 Ri-c
 Ri-d
 Ri-e
 Ri-f
 Ri-g

Amphitremas
 Assulina-type
 Assulina-type
 Spores triletes
 Polypodium
 Spores monoletes
 Pteridium
 Dryopteris
 Sphagnum
 Sparganium
 Equisetum
 Typha latifolia
 Drosera
 Menyanthes
 Cyperaceae
 Ranunculaceae
 Vicia-Lathyrus-type
 Cytisus-Genista-type
 Fabaceae
 Labiaceae
 Campanulaceae
 Centranthus-type
 Valerianaceae
 Thalictrum
 Euphorbiaceae
 Euphorbia
 Ericaceae
 Vaccinium
 Calluna
 Polygonum bistorta
 Polygonum
 Melampyrum
 Scrophulariaceae
 Sanguisorba
 Potentilla
 Rosaceae
 Apiceae
 Cirsium
 Asteraceae
 Cichoriaceae
 Artemisia
 Centaurea
 Scieranthus
 Chenopodiaceae
 Rumex
 Galium
 Rubiaceae
 Urticaceae
 Urtica
 Plantago lanceolata
 Plantago
 Cannabaceae
 Humulus
 Centaurea cyanus
 Secale
 Cerealia
 Poaceae
 Pinus
 Picea
 Vitis
 Juglans
 Olea
 Hedera
 Viscum
 Chamaecyparissus
 Viburnum
 Sambucus
 Castanea
 Juglans
 Carpinus
 Abies
 Fagus
 Fraxinus
 Ulmus
 Tilia
 Quercus
 Corylus
 Populus
 Alnus
 Betula
 Salix
 Juniperus

2210 ± 60 BP
 4780 ± 290 BP
 7510 ± 70 BP
 9120 ± 90 BP

PAT
 BP

Tourbe blonde
 Tourbe brune évoluée
 Tourbe brune fibreuse
 Sphagnum

fig.37. Diagramme pollinique de la Ribière nègre (Corrèze, France)

Chapitre 8 : L'ancien étang de la villa gallo-romaine des Cars

8.1. Présentation du site

Le site gallo-romain des Cars (45° 36' 27" N ; 2° 22' 30" E ; 850 m), ou Château des Cars, est situé sur le plateau de Millevaches, à la limite des communes de Pérols-sur-Vézère et de Saint-Merd-les-Oussines, à proximité de la D78. Il est constitué de trois éléments essentiels, une villa située en fond de vallon sur la rive gauche d'un ruisseau, un étang artificiel aménagé dans la dépression en bordure de l'une des pièces de la villa résidentielle et un espace funéraire construit sur une butte dominant le paysage environnant.

8.2. Le cadre archéologique et historique

Le site des Cars, ou Château des Cars, est connu depuis toujours des habitants de la région, qui s'en sont servi comme d'une carrière. Au début du XXe siècle, seuls quelques blocs apparaissent dans la lande. Les premières fouilles furent conduites par M. Vazeilles en 1936 puis elles reprirent de 1937 à 1939 et, plus tardivement en 1947 et de 1952 à 1955. Deux autres campagnes de fouilles eurent lieu de 1974 à 1976 sous la direction de G. Lintz.

L'espace funéraire est formé de deux tombeaux-mausolées monumentaux ruinés, successivement édifiés en blocs de grand appareil de granit rose, probablement au cours de la deuxième moitié du IIe siècle de notre ère (Lintz, 1993).

Très proche du fond de vallon sondé, le secteur d'habitation fouillé correspond à la partie résidentielle de la villa, distante de 300 m de l'espace funéraire. Le bâtiment comprend au moins deux états. La partie la plus ancienne, située à l'ouest, près du bac (cuve monolithe en granite servant de réservoir d'eau, qui, grâce à des canalisations en plomb, alimentait une piscine chauffée et une vasque avec jet d'eau) a été construite dans le second quart du IIe siècle de notre ère. Le second état correspond à une profonde transformation et à un agrandissement du bâtiment, peut-être à la suite d'un incendie, qui peut être daté de la fin du IIe ou du début du IIIe siècles. Ce nouvel édifice conserve une partie de la construction initiale qui devient l'aile thermale. L'ensemble du bâtiment s'organise alors autour d'une cour bordée par une galerie ouverte qui dessert les diverses salles souvent richement décorées particulièrement la salle donnant accès, à son extrémité, à une surface dallée de granit, sorte de terrasse ouverte sur trois côtés, face à un plan d'eau qui occupait l'actuel vallon et devait effleurer cette terrasse. Cette véritable salle d'apparat se distingue des autres par la richesse de sa décoration. Elle comportait un sol en *opus sectile*, sorte de mosaïque constituée de triangles de grès rouges et gris. En outre, un jet d'eau alimentait une vasque circulaire de deux mètres de diamètres.

L'ensemble du site fut totalement abandonné dans le dernier quart du IIIe siècle. A l'heure actuelle, les raisons de cet abandon ne sont toujours pas connues très clairement même s'il s'est apparemment fait sans destruction violente. Sa désertion est peut être liée aux mutations économiques provoquées par les invasions germaniques qui ravageaient la Gaule dans la seconde moitié du IIIe siècle (Lintz, 1993).

La destination de l'édifice du vallon n'est pas totalement élucidée même si un usage rural est probable. Les communs, logements des ouvriers agricoles, et bâtiments d'exploitations n'ont pas encore été retrouvés à côté de la villa mais des substructions existent au-dessus de l'étang.



Vue sur le fond de vallon des Cars depuis la probable salle d'apparat

8.3. Etudes réalisées

Sous la direction de M.-F. Diot¹ (CNP, Périgueux), une succession de sondages palynologiques, associés à une étude stratigraphique (Paillet, 2001), a été réalisée dans le but de définir les limites de l'étang gallo-romain et de reconstruire au travers de l'analyse pollinique les modalités de l'anthropisation dans ce site majeur du plateau de Millevaches (fig.38 et 39). Le premier carottage palynologique (Cars-C₈) concerne l'étang proprement dit ; le second (Car-C₁₄) est en bordure.

Par ailleurs, une unique datation radiocarbone conventionnelle a été réalisée sur un échantillon de tourbe issu du carottage C₁₄ dont la critique est impossible en raison de l'absence d'éléments de comparaison. Cette date est donc acceptée pour l'instant. Une estimation chronologique par simple interpolation linéaire a été réalisée sur la base de cette donnée radiométrique et sur le haut de la séquence à rapporter indubitablement à une période subactuelle (notamment par la perception pollinique des reboisements en résineux). En l'absence d'autre donnée radiométrique, nous tenons à rappeler que ces estimations chronologiques n'ont qu'une valeur indicative.

Prof. (cm)	Réf. labo.	Date BP	Date cal. BP	Date cal. BC	Evènement daté
74 - 77	VRI-2072	630 ± 70	[683 (646,583,565) 519]	[1267 (1304,1367, 1385) 1431]	base de l'enregistrement sédimentaire

8.4. Description des diagrammes (fig.45 et 46)

¹ Je remercie vivement M.-F. Diot de m'avoir associé à ses recherches.

CARS - C8

Prof. (cm)	Strati- graphie	Chrono zone - Biozone	PA / T	Assemblage pollinique régional	Assemblage pollinique local	Indice pollinique d'anthropisation
0 5 20 35	Tourbe brune	S U B A T L A N T I Q U E	C ₈ - c	20 20 25 25	-occurrences régulières de <i>Castanea</i> et <i>Juglans</i> - <i>Fagus</i> et <i>Quercus</i> : < 5%	- <i>Fagopyrum</i> -hausse des apophytes (<i>Rumex</i> , <i>Galium</i> , <i>Urticaceae</i> ...) - <i>Secale</i> -courbe de <i>Cerealia</i>
40	—		C ₈ - b ₃	30	-hausse des <i>Poaceae</i> (→30%) -essor des <i>Ericaceae</i> (10% puis 30%) -recul de <i>Betula</i> : 5%	- <i>Fagopyrum</i> -bouffées de <i>Plantago</i> , <i>Centaurea</i> ... -occurrences régulières de <i>Cerealia</i>
50	Tourbe noire			50	-régressions de <i>Fagus</i> (5%), <i>Quercus</i> (10% puis 5%)	
55	—		C ₈ - b ₂	60	-régression des <i>Poaceae</i> (20%), des <i>Ericaceae</i> (<5%) - <i>Betula</i> : 5→20%	-recul d'apophytes
60	—			40	- <i>Quercus</i> : 10→15% - <i>Fagus</i> : 5→10%	
65	Argiles sableuses		C ₈ - b ₁	40	-acmé des <i>Poaceae</i> (30%) - <i>Ericaceae</i> : 10→15%	-bouffées de <i>Rumex</i> , <i>Rosaceae</i> - <i>Secale</i> - <i>Cannabis-Humulus</i> -essor des apophytes (<i>Plantago</i> , <i>Rumex</i> , <i>Potentilla recta</i> ...) - <i>Fagopyrum</i>
80 85	— Argiles				- <i>Quercus</i> : 15-20% -courbe de <i>Tilia</i> - <i>Fagus</i> : 15→5%	-occurrences de <i>Cerealia</i>
100	—			60		
105	Tourbe + Sable		C ₈ - a	55	-notation de <i>Castanea</i> - <i>Quercus</i> : 10→15% - <i>Fagus</i> : 5→10%	-occurrences de <i>Plantago</i> , <i>Urticaceae</i> ... -notation de <i>Cerealia</i>
108				50	- <i>Poaceae</i> : 20% - <i>Alnus</i> : 5% - <i>Betula</i> : →20% - <i>Ericaceae</i> : 20→55%	

CARS - C14

Prof. (cm)	Strati- graphie	Chrono- zone - Biozone		PA / T	Assemblage pollinique régional	Assemblage pollinique local	Indice pollinique d'anthropisation	
Surf. 0	mousse —	S U B A T L A N T I Q U E	C ₁₄ -d —	50 15	-hausses de <i>Pinus</i> et de <i>Corylus</i>	-forte diminution des <i>Poaceae</i> (20%)	-aucune notation de céréales	
8	Tourbe		C ₁₄ - c	15	-courbe de <i>Fagus</i> -notations de <i>Picea</i> -hausse des taux de <i>Pinus</i>	-hausse de <i>Betula</i> -minimum de <i>Calluna</i> (<10%)	-recul modéré d'apophytes (<i>Rumex</i> , <i>Centaurea</i> , <i>Rosaceae</i> ...) -maintien des <i>Caryophyllaceae</i> , <i>Cicorioideae</i> , <i>Plantaginaceae</i>	
12	fibreuse —		C ₁ 4 - b ₂ C ₁ 4 - b	10			-occurrences régulières des <i>Urticaceae</i> , <i>Caryophyllaceae</i> puis <i>Plantago sp</i> , <i>Plantago</i> <i>lanceolata</i> , <i>Rubiaceae</i> ... - <i>Rumex</i> : 15% -occurrences voire bouffées de <i>Fagopyrum</i>	
25	Sable Tourbe fibreuse			15	-simples occurrences de <i>Castanea</i>	-réduction des taux de <i>Calluna</i> (10%) -optimum des <i>Poaceae</i> (40-45%)	-hausse des taux de <i>Cerealia</i> et <i>Secale</i> (15%)	
32	Sable			15				
36	—		C ₁ 4 - b ₁	15		-hausse des <i>Poaceae</i> (25→45%)	- <i>Rumex</i> , <i>Galium</i> , <i>Rubiaceae</i> , <i>Apiaceae</i> , <i>Artemi</i> <i>sia</i> , <i>Asteroideae</i> en essor	
52	Tourbe fibreuse			20	-raréfaction de <i>Fagus</i> -occurrences régulières de <i>Juglans</i> - <i>Quercus</i> stable à 5% -occurrences d' <i>Abies</i> -bouffées de <i>Castanea</i> - <i>Fagus</i> : <5%	-baisse légère des taux de <i>Calluna</i> (10%) -acmé de <i>Calluna</i> (>20%)	-notation de <i>Fagopyrum</i> -messicole : <i>Centaurea</i> <i>cyanus</i> -augmentation des apophytes : <i>Rumex</i> (>5%), <i>Plantago lanceolata</i> , <i>Urticaceae</i> ... -hausse de <i>Cerealia</i> -courbe de <i>Secale</i>	
62				20				
66	— Tourbe blonde —		630 ± 70 BP	C ₁₄ - a	20			-messicole : <i>Centaurea</i> <i>cyanus</i> -bonne représentation des rudéro-ségétales : <i>Rumex</i> , <i>Rosaceae</i> , <i>Plantago sp</i> , <i>Plantago lanceolata</i> , <i>Asteroideae</i> , <i>Cicorioideae</i>
74	Tourbe noire						-notation de <i>Juglans</i> -occurrences régulières de <i>Castanea</i> - <i>Quercus</i> : 10→5% - <i>Fagus</i> : 5%	-courbes de <i>Sphagnum</i> , <i>Cyperaceae</i> - <i>Poaceae</i> : 20→45% - <i>Calluna</i> : 10-15% - <i>Betula</i> : 15%
77		35						

8.5. Commentaires

Le diagramme des Cars - C₈

En dépit de la légère progression du rapport PA/T, la base de l'enregistrement sédimentaire [C₈-a] témoigne d'un milieu très ouvert autour du site des Cars, ce qui tend à rapporter cette période à un Subatlantique déjà bien avancé (tout comme la notation de *Castanea*). Les hêtraies et hêtraies-chênaies, mises en place au cours du Subboréal, sont désormais résiduelles, comme l'attestent les faibles taux respectifs de *Quercus* et de *Fagus*. Une présence anthropique est possible en raison de la notation de *Cerealia* et de diverses apophytes comme *Plantago sp*, *Urticaceae*, *Galium*, plutôt en rapport avec le pastoralisme.

La zone suivante [C₈-b] témoigne d'une hausse notable de l'anthropisation. De nouvelles attaques dans le domaine forestier induisent une baisse du rapport PA/T qui passe progressivement de 50 à 20 %. En fin de zone, les environs des Cars sont donc totalement déforestés. La destinée de ces terres nouvellement gagnées est essentiellement à vocation agricole tant les indices polliniques témoignent d'un renforcement agro-pastoral, mais qui se fait de manière progressive.

La zone [C₈-b₁] révèle la mise en place de cultures plus nombreuses que dans la période précédente et plus diversifiées comme l'indiquent les notations très précoces de *Fagopyrum* et de *Secale*. Il n'est pas impossible de voir, pour le début de la zone tout au moins, une suprématie de la mise en culture. En effet, les taxons les plus inféodés à l'élevage sur le plateau de Millevaches tels *Galium* ou *Plantago lanceolata* ont un développement assez modeste alors que les apophytes les plus présentes sont celles qui, d'après le référentiel pollinique actuel, conservent une belle expression dans les cultures par rapport aux pâtures (*Rumex*, *Plantago sp*). Parallèlement, un changement de sédimentation (passage d'une tourbe à des argiles) est relayé par des modifications notables dans la composition de la végétation locale ce qui révèle une différence dans la nature du milieu de dépôt. Le fond de vallon tourbeux, très probable à la base de l'enregistrement sédimentaire, est, au moins au point de sondage, mis en eau. En effet, des aquatiques strictes apparaissent comme *Nymphaea* et les hygrophytes, au sens large, sont plus nombreuses (*Potamogeton*, *Sparganium*, *Mercurialis*, *Myriophyllum*). Bien évidemment, une date manque ici cruellement. Toutefois, il est séduisant de relier ces phénomènes avec la création d'un étang gallo-romain attesté par les données archéologiques (Lintz, 1993). A la fin de cette zone, une première signature pollinique d'un système agro-pastoral mixte est observée. Ainsi, les occurrences de *Cerealia* ou de messicoles (*Scleranthus*) se poursuivent mais l'expression pollinique des *Plantaginaceae*, de *Rumex*, des *Rosaceae*, des *Asteroidae* augmente sensiblement, tout comme celle des *Poaceae* dont, une partie au moins, témoigne de l'extension des herbages ainsi que celle des *Ericaceae*, regroupant les essences constitutives des landes pâturées. Une aggravation de la baisse du rapport PA/T illustre un nouvel épisode de réduction des forêts, dont témoignent aussi bien les reculs de *Quercus* et de *Fagus* que les bouffées de spores trilètes (très probablement *Pteridium aquilinum*). Une extension des terroirs agricoles, autour des Cars, est donc avérée.

La zone [C₈-b₂] marque une rupture dans cette progression de l'emprise anthropique. Elle se manifeste principalement par une hausse non négligeable du rapport PA/T (de 35 à 60 %) expliquée par un regain des taxons arboréens constitutifs de la forêt du plateau (*Fagus*, *Quercus*) et des taxons pionniers (*Betula*). Autour des Cars, les landes et herbages pâturés sont de plus faible étendue, comme le révèlent les baisses synchrones des fréquences des *Poaceae* et des *Ericaceae*. Cette hypothèse d'une baisse de la pression agro-pastorale est renforcée par une rupture totale dans les notations des diverses céréales, pourtant rencontrées assez régulièrement auparavant. Dans le même temps, les courbes continues ou bouffées de diverses apophytes

s'interrompent (*Plantago*, *Rumex*), mais ne disparaissent pas, ce qui tend à infirmer l'hypothèse d'un abandon total du site. Par ailleurs, quelques apophytes telles les *Urticaceae*, les *Cichorioideae* et les *Asteroideae* sont également notées. Aussi, si une déprise agricole semble possible, elle n'est pas totale. Des bouleversements agro-économiques sont toutefois clairs et semblent avoir davantage affectés la pratique culturale. Un pastoralisme se maintient indubitablement, mais dans une moindre mesure par rapport aux périodes précédentes. Si nous persistons à valider le postulat précédemment présenté, cette période devrait coïncider avec le dernier quart du troisième siècle de notre ère.

Postérieurement à cet épisode et, coïncidant peu ou prou à un nouveau changement dans la nature de la sédimentation (arrêt des argiles et retour à une sédimentation tourbeuse), une nouvelle phase d'emprise agraire est remarquée [C_8-b_3]. Une vaste politique d'ouverture du milieu s'amorce (le rapport PA/T passe de 50 à 25 %) avec des signaux d'une culture diversifiée (*Cerealia* et *Fagopyrum*). Une pression pastorale de plus en plus forte s'exerce sur l'environnement des Cars dont la conséquence est l'extension des landes à *Ericaceae*, constituant le milieu de pâture prédominant. A La Ferrière (chapitre 3 de cette partie), cette lande sèche commence à ce développer aux alentours de $1\ 080 \pm 60$ BP (soit [782-1145] cal AD).

Si nous admettons l'analogie avec La Ferrière, et donc postérieurement au XII^e siècle (nous ne pouvons être plus précis), c'est durant la dernière zone [C_8-c] que l'exploitation de l'espace est maximale (acmé de *Rumex*). Les environs des Cars, probablement dénués de toutes zones forestières (les apports polliniques des essences forestières sont régionaux), sont très anthropisés. L'extension des terres arables est maximale. Des champs de céréales, de seigle et de sarrasin sont très proches de la tourbière, localisés sur les replats et cloisons de l'alvéole ; une véritable polyculture céréalière se met en place. Cette dernière période révèle également une très forte mise en valeur pastorale du territoire. Tous les marqueurs pastoraux apparaissent : les nitrophiles (*Urticaceae*, *Chenopodiaceae*, *Artemisia*) et les plus classiques (*Galium*, *Asteroideae*...). Au regard des taux optimaux des *Ericaceae*, les milieux de pâtures sont très majoritairement des landes. Les pâturages herbeux ne devaient pas être encore très développés autour des Cars. Cette hypothèse est renforcée par la très médiocre représentation de *Plantago lanceolata*, qui est un excellent marqueur pastoral mais surtout dans les pelouses (cf. référentiel pollinique actuel et étude de la végétation actuelle).

L'enregistrement sédimentaire n'est pas continu et s'interrompt bien avant la période sub-actuelle.

Le diagramme de Cars - C14

Dès la base de l'enregistrement sédimentaire [$C_{14}-a$], le faible rapport PA/T (compris entre 20 et 35 %), indique que le milieu est totalement ouvert. Il n'y a probablement plus aucun groupement forestier, les très faibles fréquences de *Fagus* et de *Quercus* procédant principalement d'un apport lointain. Les environs du site des Cars sont indubitablement occupés par l'homme. Des signaux polliniques d'une activité agro-pastorale mixte sont manifestes dès les XIV^e - XV^e siècles. En effet, les bouffées de *Cerealia* et de *Secale* montrent l'existence des terres cultivées. Les landes à *Calluna* et les herbages sont fréquentés par le bétail comme l'indiquent les observations de grains de pollen de plantes liées au piétinement (*Plantaginaceae*, *Spergularia*...).

Une extension notable de la lande à *Calluna* est concomitante d'une régression des taux de *Fagus*, occasionnant une nouvelle baisse du rapport PA/T [$C_{14}-b_1$]. Cette dernière illustre des déboisements régionaux puisque le site des Cars est déjà très largement déforesté. Une

augmentation de la pression anthropique est manifeste dès le début de la zone, rapportable au milieu du XVe siècle (a.e.). Tous les signaux d'une activité agro-pastorale mixte sont en hausse. Une pratique plus intensive de l'élevage se déduit de la représentation optimale de la lande à *Calluna*, révélant un début d'épuisement des sols, de l'extension des *Poaceae* et de la notation accrue de nombreuses apophytes, notamment celles liées aux milieux piétinés (*Plantago*, *Plantago lanceolata*, *Galium*, *Cichorioideae*...), et de véritables nitrophiles (*Urticaceae*, *Artemisia*, *Chenopodiaceae*). La hausse importante de la représentation pollinique de *Cerealia* et de *Secale* atteste d'une mise en culture plus soutenue. La courbe continue de *Secale* révèle incontestablement la présence de champs cultivés à proximité du site. Cette agriculture est également plus diversifiée. En effet, d'autres cultures apparaissent telles *Fagopyrum*, dont la première notation peut être estimée du XVIe siècle. Les indices polliniques, quoique encore assez ténus, permettent d'évoquer une culture du châtaigner même si, d'après le référentiel pollinique actuel, de simples bouffées de *Castanea* n'assurent pas forcément une présence de ce taxon dans le proche voisinage. Mais la courbe quasi continue de ce taxon observée aux Cars permet tout de même de l'envisager. Il n'est pas impossible de voir, à partir de cette période, une variation de la pression anthropique ou tout du moins un recentrage de celle-ci, toujours assez forte, sur un élevage qui apparaît par ailleurs plus maîtrisé. Les fréquences des céréales régressent légèrement alors que les indicateurs privilégiés du pastoralisme sur le plateau de Millevaches (*Galium* principalement) se maintiennent très bien et que d'autres s'expriment bien mieux (*Campanulaceae*, *Ranunculaceae*, *Apiaceae*). En outre, les landes sèches reculent au profit des pelouses herbeuses. Une évolution du milieu de pâture d'origine anthropique est donc vraisemblable.

A partir de la fin du XVIIe siècle (a.e.), une gestion encore plus accentuée de l'espace, autour des Cars, apparaît très nettement dans la zone suivante [C₁₄-b₂]. Les taux des céréales, au sens large, marquent clairement une extension des terres arables. A proximité du fond de vallon, une partie des terres est cultivée en *Fagopyrum*. Ce taxon s'exprime, dans la seconde moitié de la zone, en bouffées, ce qui est très rare dans les diagrammes limousins. Ceci indique que la culture du sarrasin était assez bien développée dans l'entourage immédiat des Cars, durant la première moitié du XIXe siècle (a.e.). Par ailleurs, un pastoralisme est bien présent. A partir de cette période, le milieu de pâture est très majoritairement une formation herbeuse (pelouse, prairie). La lande sèche à *Calluna* originelle est en constante régression. L'activité pastorale n'apparaît donc pas forcément plus soutenue que dans la période précédente, mais de mieux en mieux maîtrisée grâce à une meilleure valorisation agronomique des pâturages (rétraction de *Galium*, du type *Genista-Cytisus*, hausse des *Plantaginaceae*, de *Centaurea*). Ceci s'accroît dans la zone suivante [C₁₄-c], dont le démarrage peut se rapporter à la fin du XIXe siècle (a.e.), avec les notations régulières de *Trifolium*, de *Lotus* et la présence plus soutenue de *Plantago lanceolata*.

La hausse de nombreux taxons arboréens [C₁₄-d], dont *Fagus*, occasionne en fin de séquence une augmentation importante du rapport PA/T. Le milieu a tendance à se fermer d'autant plus qu'une signature des reboisements (*Picea*) est également dévoilée. La hausse des taxons pionniers et héliophiles (*Pinus*, *Betula*, *Corylus*) révèle une colonisation des terres laissées en friches et/ou abandonnées à la suite de la déprise agricole moderne. L'autre trait de cet important changement consiste en une rétraction très nette des champs cultivés comme le souligne la raréfaction progressive des céréales (*Cerealia*, *Secale*, *Fagopyrum*). Seul se maintient un pastoralisme extensif (pics de *Caryophyllaceae*, *Cichorioideae*...).

8.6. Conclusion

Afin de résumer nos interprétations, nous proposons pour les Cars, site archéologique phare du plateau de Millevaches, un modèle conceptuel d'évolution de l'anthropisation (fig.40). Il convient tout de même de rappeler que nous partons pour nos interprétations du postulat suivant : la sédimentation argileuse livrée par le carottage C-8, relayée par des signaux polliniques d'une augmentation de l'humidité du milieu de dépôt, correspond à la création de l'étang gallo-romain dans le fond de vallon des Cars.

En définitive, les données polliniques récoltées incitent à penser que la destination de l'édifice du fond de vallon est essentiellement à vocation agricole.



fig.38. Diagramme pollinique des Cars - C8 (Corrèze, France)

Les Cars (Corrèze, 850 m) - Carottage C14

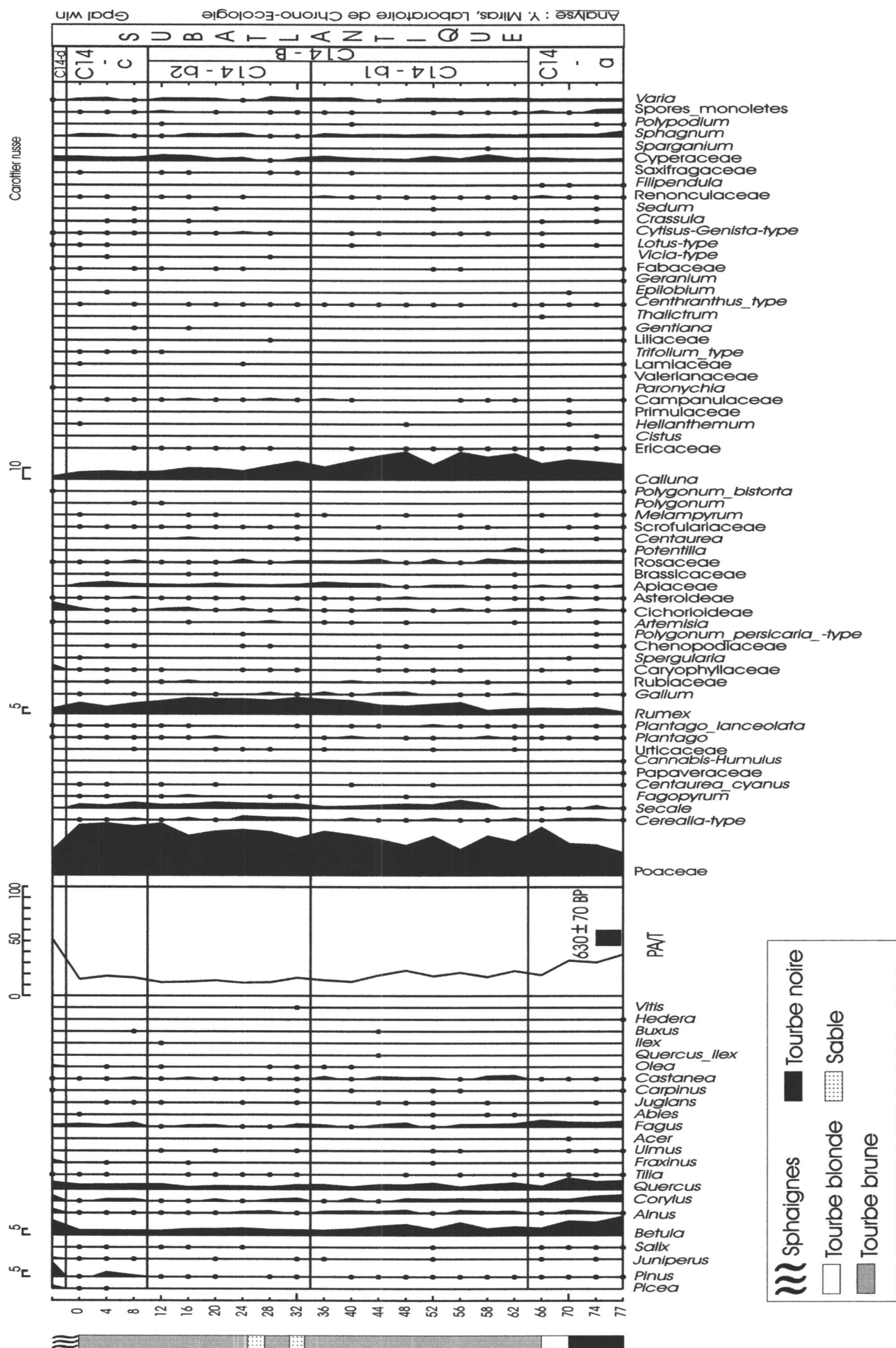


fig.39. Diagramme pollinique des Cars - C14 (Corrèze, France)

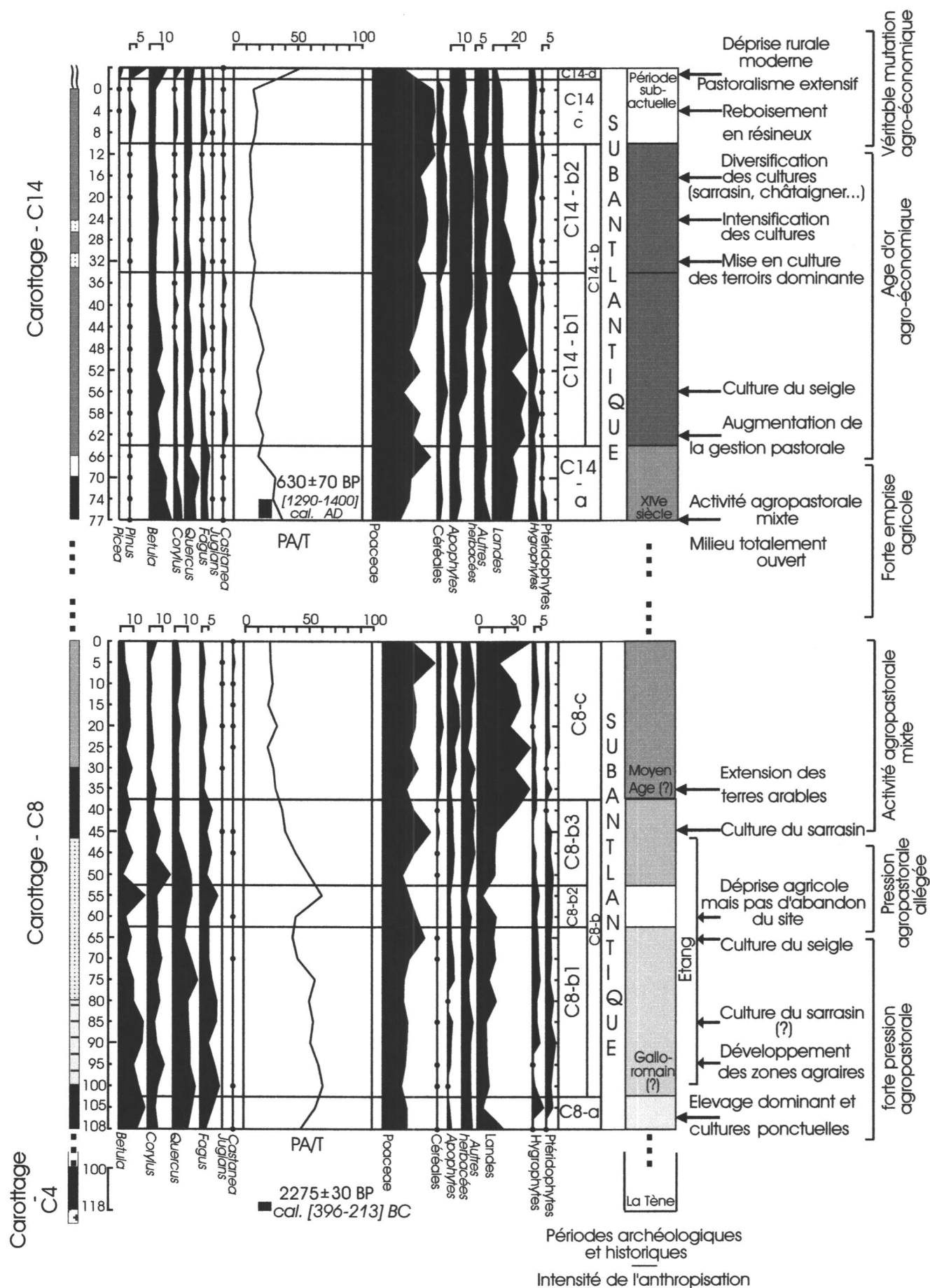


fig.40. Modèle conceptuel d'évolution de l'anthropisation aux Cars

Chapitre 9 : la Font Carluze

9.1. Présentation du site

La zone humide de la Font Carluze (45° 32' 27" N ; 2° 20' 40" E ; 860 m) au pied du Puy de Bonne, sur la commune de Pérols-sur-Vézère, s'étend sur moins d'un hectare. Elle est située à proximité immédiate de la D979, entre Meymac et Bugeat.



Pâturage en bordure de la zone humide de la Font Carluze

9.2. Cadre archéologique et historique

A moins de 200 m de la zone humide, de nombreux fragments de *tegulae*, des tessons de poteries et des scories de fer marquent l'emplacement d'un habitat gallo-romain des II^e et III^e siècles. Cet habitat se situerait en bordure d'une voie romaine supposée (Lintz, 1977). Une fouille de sauvetage a concerné la zone humide en 1969 et 1970 en raison de la découverte de canalisations en bois à rapporter à la période antique grâce au système d'assemblage qui semble généralisé à cette époque et aussi par le fait qu'elles paraissent bien se situer vers le site romain proche (Lintz, 1977). Deux canalisations se sont succédé en ce lieu. La première était constituée seulement de tuyaux isolés, creusés au cœur de troncs de bouleau. Aucun d'entre eux n'étaient en place et il est supposé qu'ils avaient été mis au rebus et remplacés par une seconde conduite en chêne. Des raccords, très probablement en fer, assuraient l'étanchéité de la conduite (l'empreinte ovalaire des raccords apparaît nettement sur les sections, à la périphérie de l'orifice du conduit).

Le mobilier découvert se compose d'une fusaïole, qui n'est pas datable, mais dont les caractères de la pâte font qu'elle n'est pas antérieure à l'époque romaine, d'un fragment de *tegulae* et d'une cinquantaine de tessons, à la base de la tourbière. Ces derniers sont très vraisemblablement les vestiges d'un pot sphéroïde. D'après Lintz (1977), il peut s'agir d'un vase néolithique, en rapport avec les nombreux sites de cette époque connus dans le voisinage.

9.3. Etudes réalisées

Outre ces fouilles archéologiques, cette tourbière a déjà fait l'objet d'une analyse pollinique, publiée sous le nom de Puy de Bonne (Denèfle *et al.*, 1980). Mais aucune datation radiocarbone n'avait été réalisée à l'époque. C'est la principale raison qui a motivé la réalisation

d'une nouvelle analyse, en plus d'un cadre archéologique proche particulièrement intéressant et assez exceptionnellement reconstruit pour le secteur.

Une date radiocarbone conventionnelle a été obtenue à partir d'un échantillon de tourbe. Cette date bien qu'isolée est acceptée d'autant plus qu'une date assez voisine avait été obtenue par thermoluminescence sur des tessons de céramiques, situés à la base du remplissage sédimentaire (Denèfle *et al.*, 1980). Une interpolation linéaire a été réalisée à partir de cette donnée radiométrique pour proposer un calage chronologique aux différents événements décrits. Nous réitérons ici la prudence nécessaire à la considération de ces âges estimés à partir d'une seule donnée radiométrique. Ils sont précisés à chaque fois.

Niveau (cm)	réf. labo	Date (BP)	Date cal. BP	Date cal. BC / AD	Evènement paléobotanique
90-95	VRI-2115	2 180 ± 90	[2351 (2291,2273,2151) 1933]	[401 (342,324,202) cal. AD 17]	1 ^{ère} trace d'anthropisation

Le diagramme présenté ici est calculé à partir d'une somme pollinique excluant toutes les spores ainsi que la pluie pollinique de taxons arboréens fortement présents localement (*Betula*, *Alnus*) et pouvant biaiser l'enregistrement pollinique (effet d'écran).

9.4. Description du diagramme pollinique (fig.41)

FONT CARLUZE

Prof. (cm)	Strati graphie	Chrono zones	ZPL	Dates radio carbone (années BP non calib.)	PA / T (%)	Assemblage pollinique régional	Assemblage pollinique local	Indices polliniques d'Anthropisation (IPA)
0	Sphai- gne —	S U B A T L A N T I Q U E	F c - b		20	-arrêt de <i>Castanea</i> -retour de <i>Fagus</i> (10%) -occurrences de <i>Picea</i> -essor de <i>Pinus</i> (10%)	-essor de <i>Genista- Cytisus</i> -forte présence des <i>Poaceae</i> -essor d' <i>Alnus</i> et de <i>Betula</i>	-raréfaction de <i>Cerealia</i> , <i>Secale</i> -relatif maintien de rudéro-ségétales : <i>Plantago</i> , <i>Rumex</i> , <i>Galium</i> , <i>Spergularia</i> , <i>Cicorioideae</i> ...
5					20			
10	Tourbe		F c - a 5		10			
15	brune				20			
20	fibreuse		F c - a 4		20			
30			F c - a		50			
35					40			
40			F c - a 3		30			
50	Tourbe				60			
65	brune				60			
70	évoluée		F c - a 2		70			
75		2180±90	F c - a 1		40	-notation de <i>Castanea</i> - <i>Quercus</i> : 20% - <i>Fagus</i> : 30%	-expansion d' <i>Alnus</i> -progression des <i>Poaceae</i> (10→30%) - <i>Betula</i> : 20% - <i>Alnus</i> : 30%	-occurrence de <i>Cerealia</i> -apophytes : <i>Plantaginaceae</i> , <i>Rumex</i> , <i>Galium</i> , <i>Asterioideae</i>
80					60			
90	Tourbe				70			
95	+							
100	arène							

9.5. Commentaires

La totalité de l'enregistrement sédimentaire de la Font-Carluzé est à rapporter au Subatlantique. Les hêtraies et hêtraies-chênaies sont déjà largement installées [Fc-a₁] mais les taux de *Quercus* et de *Fagus* n'atteignent pas les valeurs maximales caractéristiques du Subboréal ou du tout début du Subatlantique. Les formations forestières en place font, dès la base du diagramme, l'objet d'attaques très probablement d'origine anthropique. Les vicissitudes constatées dans la courbe de *Fagus* et la décroissance progressive de la courbe de *Quercus* sont suivies d'une signature régulière et en croissance continue de différents indices polliniques d'anthropisation. Cette fréquentation par l'homme des environs de la Font Carluzé est très probablement plutôt à rapporter de la dernière période de la Tène ou des premiers temps de la conquête romaine comme permet de l'envisager la calibration de la datation radiocarbone conforme aux données paléobotaniques (fréquences relativement modestes de *Fagus* concomitantes d'une observation de *Castanea*). Il ne sera donc pas possible pour nous d'apprécier les impacts néolithiques dans l'environnement de la Font Carluzé ce qui paraît regrettable dans la mesure où les recherches archéologiques conduites dans le secteur avaient repéré quelques sites et vestiges (vase etc.) de cette période (Lintz, 1977). Des témoignages de cultures sont observés sans qu'ils soient suffisants pour attester de la présence de terres emblavées autour même du site (cf. référentiel pollinique actuel) même si, pour ce milieu de dépôt de petite surface (moins de 1 ha), les apports locaux sont privilégiés. Des taxons caractéristiques de milieux piétinés (*Potentilla erecta*, *Rosaceae*, *Asteroidae*...), dont les notations régulières, voire les bouffées, expriment la fréquentation des zones pâturées par le bétail. Autour de la Font-Carluzé, ces dernières sont quasiment uniquement des pâturages. En effet, la lande sèche à *Calluna vulgaris* est très peu développée ce qui constitue une particularité intéressante de ce site. C'est en fin de zone, rapportable au début de la période gallo-romaine (1960 BP a.e.), que la pression anthropique semble la plus forte. En effet, le rapport PA/T tombe à 40 % ce qui signifie une véritable et quasi totale ouverture du milieu. Parallèlement, une activité agro-pastorale est indubitable. Le maximum des *Poaceae*, achevant une phase de progression constante, et les notations de différentes rudéro-ségétales (notations synchrones des *Plantaginaceae*, *Centaurea*, bouffées de *Rumex* et de *Lotus*) attestent d'une activité pastorale en progrès.

La zone suivante [Fc-a₂], qui n'est, certes, constituée que par un seul spectre, mérite d'être individualisée dans la mesure où une puissante extension d'*Alnus* est concomitante d'un essor remarquable de *Betula* et d'un autre, plus léger, de *Pinus*. *Fagus* progresse également. Bien évidemment, le rapport PA/T, en hausse, témoigne d'une relative fermeture du milieu. Or, dans le même temps, les marqueurs polliniques agro-pastoraux sont en net recul. *Cerealia* n'est plus observé et les *Poaceae* et autres apophytes régressent de façon flagrante. Seuls *Plantago* et *Rumex* persistent. Un recul de l'activité agro-pastorale est donc fortement possible dans le secteur même s'il faut évoquer un probable effet écran occasionné par la végétation *in situ* (*Alnus*, principalement) pouvant biaiser les perceptions polliniques de nombreux indices polliniques d'anthropisation. Cette phase peut être estimée à la transition des II-III^e siècles de notre ère. Cet allègement de la pression anthropique ne peut être assimilé à un total abandon (nous rappelons que tous ces événements ne concernent qu'un spectre). Une activité pastorale semble se maintenir tout de même car différents indices inféodés à cette activité persistent (*Plantago*, *Rumex*, *Gentiana*). Toutefois, cette fréquentation est moins régulière. Aussi à défaut d'être totalement abandonnés, les environs de la Font Carluzé sont indubitablement délaissés. Le milieu de dépôt s'assèche (les tapis de *Sphagnum* sont moins développés et les populations de *Cyperaceae* régressent). Il évolue vers une lande tourbeuse en cours de boisement. Ce phénomène n'est pas

uniquement local puisqu'un relatif retour de la forêt a lieu régionalement ce qui peut conférer à cette période le statut de déprise agricole.

Cet épisode semble assez ponctuel puisque, postérieurement, un nouveau déclin du rapport PA/T s'explique par un recul de *Fagus* [Fc-a₃]. *Alnus* chute notablement mais l'aulnaie se maintient mieux que dans la première période. *Castanea* apparaît désormais de façon régulière mais procède d'un apport lointain. Les *Poaceae* progressent, de même que toutes les apophytes de manière générale. Une activité agro-pastorale véritablement mixte semble se mettre en place à partir d'une période rapportable, certes toujours avec de grandes précautions, au Ve siècle de notre ère. Si les notations régulières de *Cerealia* et les apparitions plus ponctuelles de *Secale* évoquent une mise en culture plus soutenue avec la présence cette fois-ci certaine de champs cultivés autour du site (notamment en seigle donc), un pastoralisme plus renforcé est indéniable. Les indicateurs sont nombreux. Les *Plantaginaceae* et les véritables nitrophiles (*Urticaceae*) sont toutes notées, y compris en bouffées. Si l'on se réfère au référentiel pollinique actuel, le milieu s'ouvre totalement sous l'action de l'homme entre le IXe et le XIe siècles de notre ère (a.e.). Le système agro-pastoral mixte précédemment évoqué se développe encore.

La zone [Fc-a₄] correspond à une période où la pression anthropique sur l'environnement quoique encore assez remarquable est inférieure à celle rencontrée dans la zone précédente. Deux phases semblent se distinguer. La première moitié de la zone, centrée sur le XIIIe siècle de notre ère, est une période de léger recul de l'action anthropique. La progression du rapport PA/T suivie par une légère poussée de *Fagus* et de *Quercus*. Quant au tapis herbacé, de nombreuses apophytes reculent comme *Cannabis-Humulus*, *Plantago*, *Plantago lanceolata*, *Rumex*, *Galium*, *Spergularia*. Mais ce phénomène n'a qu'un caractère évènementiel dans la mesure où, dans la seconde partie de la zone, qui débute à une période estimée à la seconde moitié du XIVe siècle et au XVe siècle de notre ère, de nouvelles attaques dans le domaine forestier constitue la deuxième phase d'une vaste politique d'ouverture du milieu au profit d'une expansion agro-pastorale.

C'est dans la zone [Fc-a₅] que la pression anthropique semble la plus forte. Le début de cette zone est rapporté au début du XVIIe siècle. En effet, l'ouverture forestière est maximale comme le démontre la faiblesse du rapport PA/T, expliquée en grande partie par la quasi extinction de *Fagus*, qui n'apparaît plus que sous la forme d'occurrences isolées, et par la forte rétraction de *Quercus*, dont les témoignages constatés correspondent à un fond régional. C'est la période d'emprise agricole la plus optimale, la plus étendue et diversifiée. En effet, le démarrage de la courbe continue de *Cerealia* prouve une accentuation des cultures, même si les fréquences n'atteignent jamais des valeurs importantes. Le secteur de la Font-Carluzze pourrait correspondre donc plus à une zone où l'élevage semble prépondérant. Le maximum des *Poaceae* atteint (dépassant les 50 %) révèle indubitablement la très forte extension des herbages autour du site. Ceux-ci sont très certainement pâturés comme l'indique l'acmé de différentes apophytes dont les plus importantes telles *Rumex*, *Plantago*, *Cichorioideae*, *Galium*. La bouffée de *Castanea* est assez isolée pour être remarquée. Il n'est pas possible d'assurer une présence de ce taxon autour de la Font Carluzze et donc d'évoquer sa culture. En effet, les fréquences constatées à la Font Carluzze ne sont pas suffisantes d'après les études de la pluie pollinique actuelle réalisée sur le plateau de Millevaches (chapitre 4, partie 2).

Le haut de la séquence est à rapporter à une période subactuelle puisque les reboisements modernes à résineux sont perceptibles [Fc-b]. Une véritable déprise agricole est révélée par le brusque arrêt de la courbe continue de *Cerealia* qui ne s'exprime plus désormais que sous la forme de simples occurrences.

Le maintien d'une activité agricole, certes plus modérée que pour les périodes précédentes, et sous la forme d'un pastoralisme extensif, est attesté par la présence de nombreuses apophytes (*Plantaginaceae*, *Rumex*, *Galium*, *Spergularia*, *Cichorioideae*...). Les milieux de pâture fréquentés par le bétail semblent être davantage de grandes pelouses et prairies, formations dérivant de la lande qui n'est plus qu'à l'état de lambeaux dans cette zone. Le milieu reste relativement bien ouvert comme le démontre le rapport PA/T assez faible même si un regain de taxons arboréens est perceptible.

Une certaine partie des terres jadis mises en valeur est désormais en friche, reconquises par des taxons pionniers tels *Pinus*. D'autres présentent un faciès de reconquête plus poussé dans la mesure où une véritable dynamique forestière s'enclenche, ce qui est perceptible par le regain de vitalité de *Fagus* et, dans une moindre mesure, de *Quercus*.

Bien évidemment, le tout dernier spectre, basé sur le contenu pollinique de *Sphagnum*, livre la pluie pollinique actuelle et démontre que cette déprise s'est tout particulièrement accentuée ces dernières décennies.

CONCLUSION

Conclusion de la troisième partie

Sans vouloir revenir sur l'intégralité des informations obtenues, il peut apparaître opportun de revenir sur quelques résultats majeurs.

La dynamique de la végétation du plateau de Millevaches présente de nombreuses particularités individualisant assez nettement cette région du reste du Massif central et particulièrement de la proche Haute-Auvergne.

Un démarrage simultané du noisetier (*Corylus*) et du chêne (*Quercus*) est daté de $9\,120 \pm 90$ BP (soit [8551-8204] cal. BP). Ceci constitue une particularité unique dans toute l'histoire de la végétation holocène du Massif central.

La transition Boréal-Atlantique n'est absolument pas marquée par une régression du noisetier qui constitue encore à l'Atlantique ancien l'essentiel de l'environnement végétal. Ces arbustes sont principalement accompagnés de taxons mésothermophiles tels le chêne, dont l'implantation ne progresse qu'étonnamment peu, et l'orme (*Ulmus*) qui correspond à la première essence arboréenne compagne du chêne dans la mise en place des chênaies diversifiées. Une réorganisation des formations forestières a lieu autour de $7\,040 \pm 110$ BP (soit [8108-7665] cal. BP) avec une infiltration conséquente du tilleul (*Tilia*) dans les chênaies et une première véritable régression des populations de noisetiers. Le frêne (*Fraxinus*) et l'érable (*Acer*) participent respectivement de façon négligeable et nulle à la végétation régionale. C'est à la transition Néolithique ancien-Néolithique final (autour de 5 500 BP) qu'une présence humaine est révélée constituant la toute première trace d'anthropisation de l'ensemble du Limousin.

Postérieurement, une installation retardée et progressive du hêtre (*Fagus*) constitue le point clé de la dynamique subboréale de la végétation du plateau de Millevaches avec une non pénétration du sapin (*Abies*). L'arrivée du hêtre se fait vers 4 800 BP (soit [5660-5317] cal. BP) ce qui constitue un retard de près de 700 ans (années calibrées BP) par rapport à la Haute-Auvergne. Les premières constitutions des chênaies-hêtraies sont postérieures à 4 000 BP (soit [4826-4418] cal. BP) et ce n'est que postérieurement à $3\,450 \pm 70$ BP (soit [1930-1532] cal. BP), à une date estimée de 3 200 BP (années non calibrées), que le hêtre constitue l'essence arboréenne dominante. Un déterminisme climatique, expliquant son installation différée, a toujours été avancé par le passé dans le sens où la péjoration climatique subboréale n'avait peut être pas été suffisante pour entraîner un net recul des chênaies au profit du hêtre. Il est permis d'évoquer maintenant une possible contribution anthropique à cette installation très perturbée du hêtre. En effet, les indices polliniques témoignent, à partir de la transition Néolithique final-Bronze ancien, d'un développement des sociétés agro-pastorales et de leur impact sur les hêtraies qui se mettent en place déjà assez laborieusement. Cette période constitue donc une première phase charnière dans l'évolution des actions humaines sur le plateau de Millevaches.

C'est ensuite La Tène et plus particulièrement les IVe-IIe siècles avant notre ère qui constitue la deuxième période clé d'expansion remarquable de l'anthropisation. L'environnement se transforme radicalement en raison de l'initiation d'une puissante politique de conquête de terres sur les massifs forestiers. Cette vaste politique d'ouverture du milieu à vocation, semble-t-il d'abord pastorale, se poursuit à la période gallo-romaine, période d'emprise agricole de première importance. De manière plus ponctuelle, certains indices polliniques laissent envisager l'hypothèse d'une culture du sarrasin (*Fagopyrum*) et du seigle (*Secale*) autour des IIe-IIIe siècles de notre ère. Enfin, une période centrée sur les Xe-XIIe siècles amorce une phase de forte

pression agro-pastorale : ouverture totale du milieu, pâturage intensif causant le développement des landes sèches à callune (*Calluna vulgaris*), polyculture céréalière et, de façon plus marginale, arboriculture (Châtaigner/*Castanea* principalement, et Noyer/*Juglans* plus rarement tout de même). Deux inflexions sont notables dans cette dynamique agro-pastorale : la fin du III^e siècle de notre ère correspond à un repli agricole apparemment assez ponctuel et qui n'a certainement pas l'ampleur de la déprise agricole moderne qui en définitive constitue, sur le plateau de Millevaches, le point de rupture et de mutation agraire le plus important au moins depuis le Moyen Age.

QUATRIÈME PARTIE :

**LES SITES PÉRIPHÉRIQUES DU PLATEAU DE
MILLEVACHES : RÉSULTATS DES ANALYSES
POLLINIQUES ET DES RECHERCHES
COMPLÉMENTAIRES**

LES FENÊTRES LIMOUSINES

Chapitre 1 : La tourbière des Dauges

1.1. Présentation du site

La tourbière du ruisseau des Dauges (46° 00' 45" N ; 1° 25' 00" E), qui prend sa source au sud-est du site, est située au sein des Monts d'Ambazac, sur la commune de Saint-Léger-la-Montagne (département de la Haute-Vienne). Elle jouxte les hameaux de Sauvagnac et Marzet, à une trentaine de kilomètres au nord-nord-est de Limoges.

Avec une altitude minimale de 550 m à l'exutoire et d'environ 620 m sur les sommets des crêtes, elle se place dans l'étage collinéen. La tourbière est installée au sein d'une alvéole géomorphologique, presque circulaire, qui s'étend sur un espace d'environ 1,5 km². Le fond tourbeux est d'environ 50 ha et le bassin versant ne dépasse pas 150 ha.

Le centre de l'alvéole est occupé par un mamelon granitique, le Puy Rond, culminant à 571 m, sur lequel croissent un bois à *Pinus sylvestris* et des landes à *Ericaceae*. Le milieu tourbeux proprement dit est occupé par différentes unités écologiques (Durepaire, 2002). Proche du ruisseau, outre la végétation aquatique (*Potamogeton polygonifolius*, *Hypericum elodes*), la végétation riveraine comprend, en plus de la végétation constitutive de la lande tourbeuse, *Lysimachia vulgaris* et *Juncus effusus*. Dans des zones de nappes d'eau affleurante se forment les tremblants à *Menyanthes trifoliata*, à *Carex sp* et *Comarum palustre* et, sous une forme dégradée, à *Molinia caerulea*. Des zones à *Narthecium ossifragum* sont très fréquentes sur les couloirs d'écoulement. Le stade de la tourbière bombée active se caractérise par la faible présence des chaméphytes (*Calluna vulgaris*, *Erica tetralix*) et par l'abondance de *Sphagnum* très hygrophiles et de *Cyperaceae* telles qu'*Eriophorum angustifolium*, *Eriophorum vaginatum*, *Carex nigra* et *Carex panicea*. Enfin, plusieurs types de landes tourbeuses existent mais s'apparentent tous à l'*Ericion tetralicis*. Quelques espèces de très forte valeur patrimoniale existent sur le site : *Spiranthes aestivalis*, *Lycopodiella inundata*.

Sur les versants de l'alvéole les plus proches du fond tourbeux se développent des landes tourbeuses dont les espèces caractéristiques sont *Ulex minor*, *Erica tetralix* et *Molinia caerulea*. Cette lande est fortement menacée par l'avancée forestière (colonisation par *Pteridium aquilinum*, *Frangula alnus* et *Rubus sp*). Quelques versants sont également occupés par les landes sèches. Elles se caractérisent par la présence d'*Erica cinerea*, *Calluna vulgaris* et *Ulex minor*. Les deux affinités de cette formation (continentale, rigoureusement exposée au nord, et océanique, exposée au sud ou à l'ouest) sont présentes. Se succèdent ensuite des pelouses de transition à *Nardus stricta*, des prairies mésophiles de pentes, des ourlets forestiers, puis majoritairement des bois de pente sous forme de hêtraies et hêtraie-chênaies (Durepaire, 2002).

Cette tourbière a fait l'objet, à partir de 1977, d'extraction souterraine de gisements uranifères, travaux totalement abandonnés en 1991. Elle est aujourd'hui classée en réserve naturelle depuis le décret ministériel du 15 septembre 1998.

1.2. Etudes réalisées

Cette tourbière a déjà par le passé fait l'objet d'une analyse pollinique (Denèfle *et al.*, 1980). Une nouvelle pollenanalyse se justifiait pourtant à plus d'un titre. En effet, la précédente analyse portait sur une séquence de 1,50 m de profondeur. Or, à la suite d'une étude géophysique (*in* Durepaire, 2002), des profondeurs de tourbe bien supérieures (près de 3,50 m) ont été localisées sur une zone assez restreinte de la tourbière. Ces informations se révélaient intéressantes et rendaient possible l'éventualité qu'un enregistrement sédimentaire plus ancien et plus complet existe. Par ailleurs, outre le fait qu'aucune identification systématique des principaux indicateurs polliniques d'anthropisation n'avait été réalisée (au premier rang desquels

les types *Cerealia* et *Plantago lanceolata*), ce site n'avait fait l'objet d'aucune datation radiocarbone.

Deux datations radiocarbone conventionnelles ont été réalisées sur des échantillons de tourbe.

Niveau (cm)	réf. labo	Date (BP)	Date cal. BP	Date cal. BC	Evènement paléobotanique
221-226	VRI-2117	Datation impossible à réaliser			1 ^{ers} indices polliniques d'anthropisation
336 - 341	VRI-2118	10 800 ± 130	[13139 (12889) 12397]	[11189 (10940) 10447]	démarrage du remplissage sédimentaire

Cette date place le démarrage du remplissage sédimentaire à la fin du Dryas récent ce qui est corroboré par les données polliniques. Elle est donc acceptée sans restriction.

Ne disposant d'aucune autre donnée radiométrique et, en raison d'une sédimentation non continue, il nous est paru impossible de proposer une estimation chronologique pour l'ensemble de l'enregistrement sédimentaire par interpolation linéaire.

1.3. Description du diagramme (fig.42)

LES DAUGES

LES LAUGES

Prof. (cm)	Strati graphie	Chrono zones	ZPL	Dates radio carbone (années BP non calib.)	PA / T (%)	Assemblage pollinique régional	Assemblage pollinique local	Indices polliniques d'Anthropisation (IPA)
0	Tourbe brune fibreuse	S U B A T L A N T I Q U E	D a		30	-retour de <i>Castanea</i> -rétraction de <i>Castanea</i> -taux médiocres des arbres essor de <i>Pinus</i> (10%)	-diminution des <i>Poaceae</i> -très fort développement de <i>Sphagnum</i> (>60%)	-arrêt de <i>Cerealia</i> -diminution des rudérales hormis les <i>Plantaginaceae</i>
33					50			
43					25	-bouffées de <i>Juglans</i>	-pic de <i>Sphagnum</i>	-notation de <i>Fagopyrum</i> -optimum de <i>Cerealia</i> et des IPA : <i>Rumex</i> (>10%), <i>Brassicaceae</i>
73					30			
83					40	-ultime baisse de <i>Quercus</i> (15%) -courbe de <i>Castanea</i>	-hausse des <i>Poaceae</i> (>20%) -baisse de <i>Sphagnum</i> (20%)	- <i>Urticaceae</i> , <i>Plantaginaceae</i> ... -courbe de <i>Cerealia</i> -notation de <i>Secale</i>
123					60			
143					40	-notation de <i>Juglans</i> -faibles taux de <i>Fagus</i>	-courbe de <i>Calluna</i>	-apophytes variées (<i>Urticaceae</i> , <i>Plantago</i> , <i>Rumex</i> , <i>Galium</i> ...) -occurrences régulières de <i>Cerealia</i>
213					60			
223					75	-notation de <i>Castanea</i> - <i>Fagus</i> : <5% -hausse de <i>Quercus</i>	-hausse des <i>Poaceae</i> (20%)	-hausse des apophytes (<i>Plantago</i> , <i>Rumex</i> ...)
233					70			- <i>Cerealia</i>
243	80	- <i>Fagus</i> : 10%	- <i>Alnus</i> (>10%) -essor des	-notations éparses de rars apophytes				
273	75	-courbe de <i>Fagus</i>	<i>Cyperaceae</i>					
HIATUS								
283	Tourbe noire	ATLAN TIQUE	Da - d	10 800±130	80	-notations de <i>Fagus</i> et <i>Abies</i> -croisement de <i>Quercus/Corylus</i>	-recul des <i>Poaceae</i>	
293	—	BO- REAL	Da - c		70	-notation de <i>Tilia</i> - <i>Corylus</i> : 40%	-diminution de <i>Sphagnum</i>	
303	Tourbe + Argiles	P R E B O R E A L	Da - b		60	-brutal hausse de <i>Corylus</i> -optimum de <i>Pinus</i> -regression de <i>Betula</i> -notation d' <i>Ulmus</i> -extinction de <i>Juniperus</i> - <i>Betula</i> : 30 % -courbes de <i>Corylus</i> , <i>Quercus</i>	-optimum de <i>Salix</i> -maintien des mégaphorbiaies -courbes de <i>Sphagnum</i> et des spores monolètes	
323					60			
333					40			
336 341		Dryas Récent	Da - a		25	-occurrences de <i>Corylus</i> , <i>Quercus</i> -déclin de <i>Juniperus</i> -extinction des steppiques -essor de <i>Betula</i>	-recul des mégaphorbiaies, des <i>Poaceae</i> -occurrences d' <i>Alnus</i> , des <i>Cyperaceae</i>	

1.4. Commentaires

La fin du Tardiglaciaire

La base de la séquence sédimentaire est à situer très clairement à l'extrême fin du Dryas récent [Da-a] ce qui est confirmé par la date radiocarbone de $10\,800 \pm 130$ BP (soit [13139-12397] cal. BP). *Juniperus* connaît les dernières manifestations de son ultime succès tandis que le cortège d'herbacées, constitutif de la végétation steppique caractéristique du Tardiglaciaire, est en voie d'extinction. Ceci est assez bien illustré par la diminution progressive des *Poaceae* et la raréfaction d'*Artemisia*. Plus localement, les mégaphorbaies régressent légèrement. Une modification de la nature même du milieu de dépôt prend corps avec la rétraction des groupements de bas-marais (*Cyperaceae* principalement). Des occurrences d'*Alnus* sont également observées.

Du Préboréal à l'Atlantique

L'important essor de *Betula*, dans un premier temps, puis secondairement plus modérément de *Pinus*, marque le passage au Préboréal [Da-b]. Bien évidemment, cette première dynamique forestière holocène provoque une hausse assez remarquable du rapport PA/T. *Quercus* et *Corylus*, dont les courbes continues démarrent de façon assez surprenante en même temps, participent également à cette fermeture du milieu. C'est aussi vrai pour *Ulmus* dont les occurrences régulières placent le démarrage de cette essence arboréenne au Préboréal. Plus localement, cette période correspond à l'optimum de *Salix*. Par ailleurs, le groupement de bas-marais est remplacé par une végétation plus typique de la tourbière (*Sphagnum*, principalement). En fin de zone, alors qu'ils évoluaient de façon assez semblable, *Corylus* prend brutalement le pas sur *Quercus*. C'est dans la zone suivante [Da-c] que *Corylus* domine assez largement la végétation. Les formations forestières à *Corylus* sont caractéristiques du Boréal. Une occurrence de *Tilia* paraît précoce. Un ralentissement très net de la sédimentation et donc du fonctionnement de la tourbière rendent les enregistrements du Boréal et de l'Atlantique très resserrés et donc peu exploitables.

Le Subatlantique

La transition entre les zones [Da-d] et [Da-e] est marquée par un hiatus sédimentaire très important puisqu'il masque la quasi totalité de l'Atlantique et tout le Subboréal. L'enregistrement reprend au cours du Subatlantique [Da-e₁] comme le confirment les fréquences relativement modestes de *Fagus*. En l'absence de datation radiocarbone, il est impossible d'être plus précis. Ces fréquences ne dépassent jamais les 10 %, ce qui est bien trop peu pour être rapportées au Subboréal ou même au début du Subatlantique. Par ailleurs, la brutale expansion d'*Alnus* et la très médiocre représentation de *Tilia* confirment ceci. En dépit d'un rapport PA/T qui paraît relativement élevé (autour de 70 %), le milieu autour des Duges est probablement moins fermé que cela. En effet, la construction d'un nouveau diagramme, fondé sur une somme pollinique excluant, outre *Sphagnum*, *Betula* et *Alnus*, qui sont des taxons locaux et de puissants pollinisateurs, révèle un rapport PA/T bien plus faible (autour de 50 %). En conclusion, l'espace est relativement bien ouvert. Quelques indicateurs anthropiques (*Plantaginaceae*, *Rumex*, *Centaurea*) peuvent témoigner d'une fréquentation pastorale du site ; celle-ci serait épisodique en raison de la ténuité et de l'irrégularité des marqueurs pastoraux d'autant plus qu'un retour modéré des forêts est constaté postérieurement.

Dans la zone [Da-e₂], les fréquences de *Fagus* sont globalement assez faibles. Le rapport PA/T, toujours autour de 50 %, traduit encore un milieu déjà assez largement ouvert. Une activité agro-pastorale est fort possible tant le faisceau d'indicateurs polliniques d'anthropisation se renforce, et ce, particulièrement à partir de la seconde moitié de la zone. En effet, de plus nombreuses apophytes sont notées, dont certaines en bouffées (*Plantago sp*, *Plantago lanceolata*, *Rumex*) et les *Poaceae* progressent remarquablement. De plus, en plein creux de la courbe de *Fagus*, *Cerealia* est observée pour la première fois, tout comme *Castanea* d'ailleurs.

La zone suivante [Da-e₃] se caractérise par une indéniable hausse de la pression anthropique. Le domaine forestier recule une nouvelle fois. Les hêtraies font l'objet de nouveaux défrichements et ne sont plus guère étendues régionalement. En effet, les fréquences de *Fagus* tombent en dessous de 10 % alors que *Quercus* se maintient mieux (ses fréquences oscillent toujours autour de 15-20 %). Bien sûr, *Quercus* est toujours supra-représenté dans les diagrammes polliniques, et ce d'autant plus que le milieu est ouvert (son apport lointain étant augmenté). Toutefois, il n'est pas impossible de percevoir, au Duges, une exploitation préférentielle du bois de hêtre. Une origine anthropique à tous ces événements est d'autant plus envisageable que les marqueurs agro-pastoraux sont en nette augmentation, au premier rang desquels se trouvent *Cerealia* dont apparaissent les toutes premières occurrences régulières. Les *Poaceae* et *Calluna vulgaris*, taxons constitutifs de milieux pâturés, sont également en progression constante, de même que les apophytes liées au piétinement et à la fréquentation du troupeau (*Plantaginaceae*, *Galium*, *Potentilla recta*, *Urticaceae*). Tous ces marqueurs agro-pastoraux apparaissent pour la première fois régulièrement ; les pratiques agricoles s'établissent durablement dans le secteur. Parallèlement, *Castanea* puis *Juglans* sont notés de façon continue.

Cette gestion agricole des environs de la tourbière des Duges est à son maximum dans la zone suivante [Da-e₄]. La courbe continue de *Cerealia* montre un développement des terres arables, cette activité de mise en culture non seulement se développe mais elle se diversifie également avec l'existence de champs de seigle. Ceci est suggéré par les notations de *Secale*, et dans la zone suivante [Da-e₅] par les occurrences simultanées de *Secale* et de *Fagopyrum*. D'après le référentiel pollinique constitué pour le plateau de Millevaches, les fréquences polliniques de *Castanea* et de *Juglans* sont suffisantes pour évoquer une culture ou tout au moins une facilitation de ces deux essences par l'homme.

Le passage à la zone suivante [Da-e₅] se caractérise très nettement par un formidable recul de tous les indicateurs agropastoraux sans exception. Les céréales au sens large ne sont plus identifiées. Il est clair que la déprise agricole moderne est profondément marquée par un arrêt des cultures céréalières qui s'accompagne d'un recentrage sur la culture du châtaigner. Les fréquences de *Castanea* sont maximales, ce qui n'est pas le cas pour celle de *Castanea*. Un maintien de certains marqueurs pastoraux (*Plantago lanceolata*, *Plantago sp*, *Spergularia*, *Urtica*) ainsi que l'apparition d'autres (*Trifolium*) attestent d'une persistance de la pratique pastorale dans le secteur. La raréfaction d'autres indicateurs (*Rumex*, *Artemisia*...) assurent tout de même qu'il est moins intensif.

1.5. Conclusion

Cette nouvelle analyse pollinique fait des Duges l'une des plus anciennes tourbières de tout le Limousin puisque le remplissage sédimentaire débute clairement à la fin du Tardiglaciaire. Ce résultat est assez important dans la mesure où jusqu'à présent il était généralement admis que les plus anciennes tourbières de cette région se localisaient uniquement sur le plateau de Millevaches.

La dynamique naturelle de la végétation de la fin du Tardiglaciaire et des premières périodes de l'Holocène présentent de nombreuses similitudes avec celle du plateau de Millevaches. La fin du Dryas récent coïncide avec une raréfaction des steppiques et de *Juniperus*. La transition Tardiglaciaire-Préboréal marque également une modification de la nature même du milieu de dépôt avec l'apparition d'une véritable tourbière par restructuration du drainage. Le fait que le site des Duges ne correspond pas à une véritable cuvette lacustre au Tardiglaciaire constitue une autre analogie avec le plateau de Millevaches.

Le Préboréal, première dynamique forestière holocène, est le fait quasi uniquement de *Betula* ; *Pinus* participe peu. Les installations régionales de *Quercus* et de *Corylus* sont synchrones même si ce dernier supplante assez rapidement le premier. C'est résolument au Préboréal qu'*Ulmus* s'établit. Plus localement, la présence d'*Alnus* paraît très précoce. C'est durant cette période que le milieu de dépôt évolue vers une véritable tourbière.

Le Boréal et l'Atlantique sont très peu dilatés aux Duges ; il est donc difficile d'en tirer de nombreuses informations. Bien sûr, les populations de *Corylus* dominent très largement le secteur au Boréal, même si les chênaies sont déjà installées. Une classique régression de *Corylus* souligne le passage à l'Atlantique ; ce phénomène étant assez rare sur le plateau de Millevaches, il mérite d'être souligné ici. En revanche, les chênaies ne progressent que très peu apparemment. Une lacune dans la sédimentation couvre le reste de cette zone et tout le Subboréal.

La question de la période de reprise de l'enregistrement sédimentaire était assez difficile à trancher en l'absence de dates radiocarbone. Nous avons choisi un re-démarrage subatlantique et non subboréal. Dès le départ de cette période, la fréquentation pastorale du site est probablement épisodique. Après un nouvel épisode de recul du domaine forestier, avec une possible exploitation préférentielle de *Fagus*, les cultures et les pratiques pastorales s'établissent de façon permanente dans le secteur des Duges. L'exploitation agricole des Duges croît continuellement par la suite. L'activité d'élevage apparaît prééminente jusqu'à la mise en place d'un véritable système agro-pastoral mixte où la culture céréalière est plus étendue et diversifiée (culture de *Secale* additionnée ultérieurement de *Fagopyrum*). Finalement, seule la déprise agricole récente constitue une rupture dans ce système pluriséculaire. Elle concerne essentiellement l'exploitation céréalière puisque les champs disparaissent totalement autour du site et même plus régionalement. Seule une culture de *Castanea* non seulement persiste mais prend de l'ampleur. Le pastoralisme, s'il est moins intensif, est optimisé et concerne des pâtures valorisées et aux potentialités agronomiques augmentées comme le démontrent les perceptions de marqueurs pastoraux particuliers (*Trifolium*, *Urtica*).

[illegible]

■ Tourbe brune fibreuse
■ Tourbe + argille
■ Tourbe noire

Chapitre 2 : Le fond de vallon des Chaux de Coudert

2.1. Présentation du site

Cette tourbière de bas de pente (45° 16' 28" N ; 1° 56' 47" E) est située sur la commune de Clergoux (Corrèze), au sein des plateaux de Tulle, entre les étangs de la Bonde, de Leix et de Taysse à une altitude de 500 m.

De nombreux silex à rapporter au Mésolithique moyen ont été découverts ainsi qu'un silex du Mésolithique final près de l'étang de Taysse (Demars, Soulier, 2001). En revanche, pour les périodes ultérieures, aucun site archéologique n'est mentionné dans la bibliographie (Lintz, communication personnelle).

2.2. Etudes réalisées

Une analyse pollinique dans ce secteur se révélait pertinente car cette région est totalement vierge de toute étude. En raison des délais impartis, il n'a pas été possible de réaliser une étude à haute résolution. En effet, c'est un pas de 10 cm qui a été choisi.

De plus, la proximité d'une zone tourbeuse et des nombreux vestiges archéologiques mésolithiques découverts se révélait intéressante dans une perspective de recherche paléobotanique d'impact anthropique des derniers chasseurs-cueilleurs (Brown, 1997).

Cette analyse à valeur de test et en appellera forcément d'autres dans le futur. Le diagramme présenté se fonde sur une somme pollinique excluant *Sphagnum* et *Alnus*.

Une date radiocarbone conventionnelle a été faite sur un échantillon de tourbe.

Niveau (cm)	réf. labo	Date (BP)	Date cal. BP	Date cal. BC	Evènement paléobotanique
195-200	VRI-2114	2 590 ± 70	[2844 (2745) 2469]	[894 (796) 519]	démarrage de l'enregistrement sédimentaire

Cette date quoique isolée est acceptée dans la mesure où elle est assez cohérente avec les cortèges polliniques rencontrés, rapportant le démarrage de l'enregistrement sédimentaire au Subatlantique. Nous étayerons nos propos plus précisément dans les commentaires qui suivent.

Sur la base de cette donnée radiométrique et en raison d'une sédimentation continue jusqu'à une période subactuelle, une interpolation linéaire a été réalisée de façon à proposer un calage chronologique à certains événements décrits.

2.3. Description du diagramme (fig.43)

CHAUX DE COUDERT

Prof. (cm)	Strati graphie	Chrono zones	ZPL	Dates radiocarbone (années BP non calib.)	PA / T (%)	Assemblage pollinique régional	Assemblage pollinique local	Indices polliniques d'Anthropisation (IPA)
0	Tourbe brune fibreuse		C l - e 3	2590±70	70	-hausse de <i>Pinus</i>		-forte diminution de tous les IPA -fin de la courbe de <i>Cerealia</i> -maintien de <i>Plantago</i> , <i>Rumex</i> -bouffées de <i>Cicorioideae</i> , <i>Rosaceae</i> -notation de <i>Galium</i> , d' <i>Urtica</i>
30			C l		40	-maintien de <i>Castanea</i> -raréfaction de <i>Juglans</i>	-légère régression des <i>Poaceae</i>	
40			- e 2		40	-quasi extinction de <i>Fagus</i> -courbes de <i>Castanea</i> et <i>Juglans</i>	-hausse des <i>Poaceae</i> (25%)	-notation de <i>Fagopyrum</i> -maximum de <i>Cerealia</i> et de rudérales (<i>Rumex</i> , <i>Plantago lanceolata</i> ...)
60			C l - e 1		50			
70	Tourbe brune évoluée	S U B A T L A N T I Q U E	C l - d		40	-bouffées de <i>Castanea</i> - <i>Fagus</i> : 5%	- <i>Cyperaceae</i> (10%) - <i>Betula</i> (10%) -régression d' <i>Alnus</i> (10%) - <i>Calluna</i> (20 %)	-occurrences de nombreuses apophytes -notation de <i>Secale</i> -courbe de <i>Rumex</i> -bouffées de <i>Cerealia</i>
100			C l - c		30			
110			C l - d		70	-essor de <i>Fagus</i> (>10%)	-essor d' <i>Alnus</i> (→ 40%), <i>Betula</i> (→ 30%) -raréfaction de <i>Calluna</i>	-baisse ou disparition de la plupart des apophytes -disparition de <i>Cerealia</i>
120			C l - c		75			
130			C l - b		60	- <i>Quercus</i> : → 20%		
140			C l - a		40	-occurrences de <i>Castanea</i> , <i>Juglans</i> - <i>Quercus</i> : 15→ 10% - <i>Fagus</i> : 20→5%	- <i>Cyperaceae</i> -rétraction d' <i>Alnus</i> , <i>Betula</i> (10%) -essor de <i>Calluna</i> (>30%)	-2 notations de <i>Cerealia</i> -diverses rudérales (<i>Plantago</i> , <i>Urticaceae</i> , <i>Rumex</i> , <i>Rosaceae</i> ...)
150			C l - a		30			
160			C l - a		70		- <i>Melampyrum</i> - <i>Poaceae</i> : 25→30% - <i>Alnus</i> : 40→30%	-seul maintien de <i>Plantago lanceolata</i>
170			C l - a		65	- <i>Fagus</i> : 20%		
180			C l - a		70	-bouffée d' <i>Abies</i> -essor de <i>Fagus</i> (15→20%) - <i>Quercus</i> : 15→20%	-fort essor d' <i>Alnus</i> (→ 40%) - <i>Poaceae</i> : 15/20% - <i>Alnus</i> : 20% - <i>Betula</i> : 25% -bouffée de <i>Calluna</i>	-occurrences d'apophytes (<i>Plantago</i> , <i>Asteroidae</i> ...)
195					65			
200								

2.4. Commentaires

A la base de l'enregistrement, les hêtraies et hêtraies-chênaies sont déjà en place, mais elles ne sont plus si développées qu'au Subboréal. La zone [CI-a] est donc à rapporter au Subatlantique ; ceci est confirmé par la date obtenue pour la base du remplissage sédimentaire de $2\,590 \pm 70$ BP (soit [894-519] cal BC). De surcroît, les très médiocres représentations de *Tilia*, *Ulmus* et *Corylus* abondent dans le même sens. La valeur intermédiaire du rapport PA/T (autour de 60 %) exprime un milieu très certainement boisé mais qui a déjà fait l'objet d'épisodes d'éclaircissements forestiers. Une présence anthropique est révélée, dès la base à rapporter à l'Halstatt, par la notation d'un grand nombre d'apophytes qui sont particulièrement variées en milieu de zone (bouffée de *Plantago sp.*, occurrences quasiment synchrones de *Plantago lanceolata*, *Rumex*, *Galium*, *Caryophyllaceae*, *Asterioideae*, *Cichorioideae*, *Centaurea*, *Potentilla recta*). L'hypothèse d'une présence pastorale dans le secteur des Chaux de Coudert est assez séduisante d'autant plus que les *Poaceae* ont une expression qui n'est pas négligeable. La légère bouffée de *Calluna vulgaris* est également à remarquer.

La fin de cette zone est marquée par un début d'extension de certains taxons arboréens avec, tout d'abord, *Quercus* puis *Fagus* et, plus fortement, *Alnus*. Ceci se poursuit dans la zone suivante [CI-b]. Il n'est pas impossible de voir une modification du fonctionnement du milieu de dépôt. L'acmé d'*Alnus* est contemporaine d'une raréfaction de *Sphagnum* et d'une brève poussée de *Melampyrum*, probablement présent sur la tourbière. Sans y voir automatiquement un lien de causalité, un allègement de la pression anthropique est possible ; il peut être estimé au tout début de La Tène. *Plantago*, *Rumex*, *Cichorioideae*, *Artemisia* et les *Chenopodiaceae*, déjà en simples occurrences dans la zone précédente, disparaissent ; seul *Plantago lanceolata* se maintient. Cet épisode est de courte durée puisque, dans la zone suivante [CI-c], la situation s'inverse totalement. Le milieu est totalement ouvert puisque le rapport PA/T tombe à une valeur minimale de 30 % ce qui s'explique par une régression de tous les taxons arboréens sans exclusive. *Fagus* semble le plus touché ; ses fréquences tombent à seulement 5 %, ce qui, d'après le référentiel pollinique actuel, ne correspond qu'à un fond régional. Dans tous les cas, ce vaste épisode de déforestation, estimé à la transition la Tène - période gallo-romaine, s'accompagne d'un regain de tous les marqueurs agropastoraux (bouffées de *Rumex*, *Plantago*, essor notable des *Rosaceae*, apparition ou réapparition des *Brassicaceae*, des *Cichorioideae*, des *Asterioideae*, des *Urticaceae*) et des premières signatures directes d'une activité de culture (occurrence puis, très vite, bouffée de *Cerealia*). Une brutale et forte expansion de la lande à *Calluna vulgaris* (les fréquences dépassent les 30 %) est contemporaine. Une partie de cette représentation pollinique peut être rapportée à une nouvelle modification du fonctionnement de la zone humide par l'atteinte du stade de la tourbière active. Toutefois, toujours d'après le référentiel pollinique, il apparaît certain qu'une lande sèche, très probablement pâturée, s'installe autour du site.

C'est de nouveau une forte augmentation du rapport PA/T qui caractérise la zone suivante [CI-d]. Elle s'explique principalement par un nouvel essor des taxons arboréens présents sur le site (*Alnus* et *Betula*) ; *Fagus* et *Quercus* suivent également le mouvement, particulièrement en fin de zone. Parallèlement, tous les indicateurs polliniques d'anthropisation régressent, tout comme la lande sèche à *Calluna*. *Cerealia* disparaît totalement. Un recul de l'activité anthropique dans le secteur est donc plausible et peut être rapporté, toujours en rappelant les réserves nécessaires, aux alentours du VI^e siècle de notre ère.

De nouveau, à la suite d'un recul de l'aulnaie et de la boulaie assez denses sur la tourbière, une reprise de l'activité agropastorale est envisageable [CI-e₁]. Les premiers signaux d'une activité agricole mixte apparaissent à partir du VII^e siècle de notre ère (a.e.).

Les bouffées de *Cerealia* témoignent d'une incontestable extension de la mise en culture doublée d'une première diversification agraire avec les premières notations de *Secale*. La lande à *Calluna* se développe très brutalement. Tous les marqueurs pastoraux sont en très nette augmentation. Les familles herbacées liées au piétinement (principalement les *Plantaginaceae*), les véritables nitrophiles (*Urticaceae*) sont désormais en occurrences régulières.

Une emprise agricole plus affirmée s'exprime dans la zone suivante [Cl-e₂] dont le début est à rapporter au XII^e siècle (a.e.). Elle est même d'une intensité maximale depuis le début de l'enregistrement sédimentaire. La mise en culture est étendue comme le démontre l'unique courbe continue sans interruption de *Cerealia*. Les fréquences atteintes attestent la présence de terres emblavées autour même du site. Autour des Chaux de Coudert, une véritable polyculture semble évidente avec les nouvelles notations de *Secale*, les apparitions de *Fagopyrum* et les courbes continues de *Castanea* et de *Juglans* qui révèlent indubitablement une culture de ces essences. Un élevage beaucoup plus soutenu que dans les périodes précédentes est attesté par l'acmé des différents indicateurs polliniques. Les landes sèches sont évidemment pâturées mais elle commencent à céder le pas aux pâturages. Tous les indicateurs polliniques témoignent d'une stabilité de cette gestion agro-pastorale optimale du secteur.

Il n'en va pas de même pour la zone suivante [Cl-e₃] qui montre incontestablement et, dans un premier temps, d'une rétraction de l'action anthropique qui se termine, dans la seconde moitié de la zone, par une véritable déprise agricole. Le brutal arrêt de la courbe continue de *Cerealia* et la raréfaction de *Secale* indiquent un recul très net des cultures d'autant plus que *Fagopyrum* n'est plus du tout observé. Cet épisode est estimé aux alentours du XVI^e siècle de notre ère. En revanche, un maintien d'une culture de *Castanea* est évident, ce qui n'est pas le cas pour *Juglans* dont le recul progressif traduit l'abandon de sa culture. L'expression pollinique des milieux pâturés est beaucoup moins nette ce qui signifie que les espaces dévolus à cette activité se rétractent très sensiblement. Une grande superficie de terres est à cette période laissée en friche et colonisée par les grands pionniers végétaux tel *Pinus*. Le dernier spectre livrant une pluie pollinique subactuelle témoigne des reboisements en résineux exotiques (*Larix*, *Cedrus*).

2.5. Conclusion

Une relative déception est née lors de l'obtention des résultats de l'analyse pollinique des Chaux de Coudert. En effet, le cadre archéologique conférerait à ce site un statut assez remarquable pour la période mésolithique. Or le démarrage du remplissage sédimentaire est indubitablement Subatlantique. Malgré tout, ce site est précieux tant les informations sont nombreuses et précises en terme de rythmiques agro-pastorales développées dans le secteur.

Dès la base, une fréquentation anthropique est évidente. Dès le Hallstatt, l'espace forestier a déjà commencé à reculer. Une exploitation pastorale, à l'origine de ces ouvertures forestières, n'est pour autant pas durable. En effet, ce site semble peu après délaissé durant une première période de La Tène ; le milieu se boise et régionalement, un regain des hêtraies est constaté. Une nouvelle dynamique assez identique apparaît par la suite avec une phase d'emprise agricole suivie d'une rupture. En effet, à la transition âge du Fer - période gallo-romaine (proche donc du changement d'ère), une période de déforestation cause une ouverture totale du milieu. Ce procédé de conquête de terres a pour moteur principal une forte pression pastorale qui cause le développement des landes sèches. Par ailleurs, des champs de *Cerealia* sont très probablement présents localement. Mais cette situation ne dure pas puisqu'un repli de la pression agro-pastorale, estimée au VI^e siècle de notre ère, permet un

reboisement global du secteur (nouvelle phase de boisement du milieu de dépôt localement et reconstitution des hêtraies régionalement).

A partir d'une période estimée au XII^e siècle, une emprise agraire forte, continue et diversifiée est décelée. Les cultures céréalières sont variées (*Fagopyrum*, *Secale*) incluant indéniablement une arboriculture (*Castanea* et même *Juglans*). Les pratiques pastorales se développent remarquablement elles aussi ; elles concernent essentiellement des landes à *Calluna*. Une véritable explosion des activités agro-pastorales est manifeste ultérieurement. L'agro-économie développée autour des Chaux de Coudert est à la fois basée sur une polyculture et l'élevage.

Hormis un possible repli de la pression agro-pastorale estimé aux alentours du XVI^e siècle, la déprise agricole récente constitue un point de rupture majeur dans l'histoire agraire des Chaux de Coudert. D'évidence, ce sont d'abord les surfaces cultivées qui souffrent de la rétraction des terroirs agricoles. Un pastoralisme se maintient même s'il est moins intensif que dans les siècles précédents.

Le site des Chaux de Coudert, par rapport aux sites du plateau de Millevaches, présente des variations importantes de la dynamique de la végétation *in situ* (particulièrement *Alnus*) plus importantes, ce qui l'apparente aux sites des fonds de vallon des plateaux corréziens (Allée *et al.*, 1997). Toutefois, dans ce cas présent, les fréquences d'*Alnus* et de *Betula* ne sont pas suffisantes pour émettre des doutes sur l'enregistrement pollinique observé et par conséquent sur l'interprétation des principaux marqueurs anthropiques.

Les Chaux de Coudert (Corrèze, 500 m)

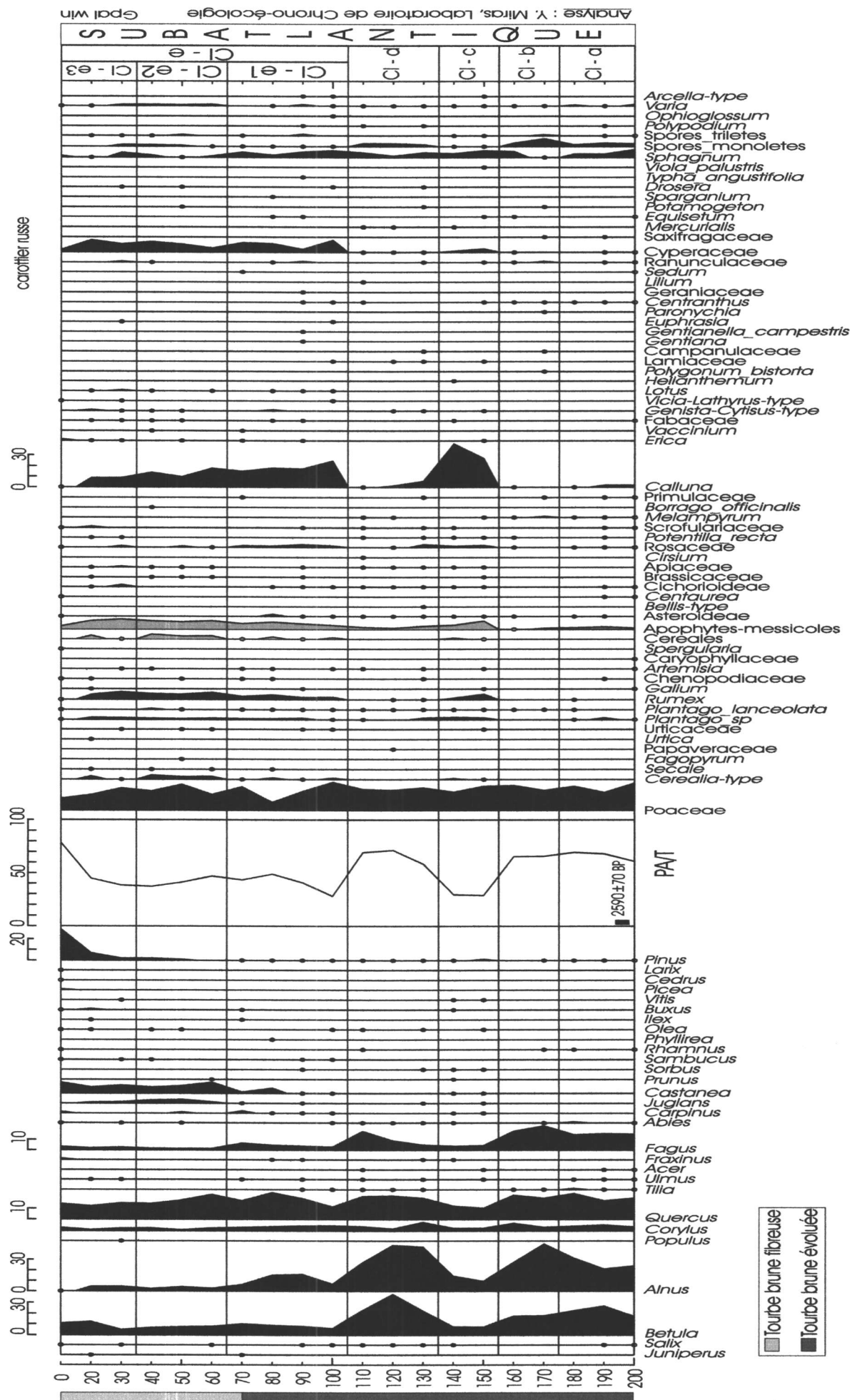


fig. 43. Diagramme pollinique des Chaux de Coudert (Corrèze, France)

Chapitre 3 : L'étang de la Villetelle (La Chapelle-Saint-Martial, Creuse)

3.1. Présentation du site

L'étang de la Villetelle (46° 01' 26" N ; 1° 42' 28" E ; 550 m) est situé sur la commune de La Chapelle-Saint-Martial (Creuse).

3.2. Etudes réalisées

Deux analyses polliniques ont été réalisées : Villetelle-1 (H. Richard) et Villetelle-2. Les diagrammes construits se fondent sur une somme pollinique excluant *Alnus* et *Sphagnum*.

Pour la Villetelle -2, une datation radiocarbone conventionnelle a été réalisée sur un échantillon de tourbe.

Niveau (cm)	réf. labo	Date (BP)	Date cal. BP	Date cal. BC / AD	Evènement paléobotanique
108-116	VRI-2073	1 130 ± 50	[1173 (1053,1028,1008) 933]	cal. AD [777 (897,922,942) 1017]	essor de l'anthropisation

Cette date totalement isolée pour les Monts creusois est acceptée, en l'absence de comparatif. Nous avons réalisé une interpolation linéaire à partir de cette unique donnée radiométrique, et ce pour le reste du Subatlantique. Toutefois, nous précisons que ces estimations doivent être prises avec une très grande précaution dans la mesure où, en l'absence d'une perception pollinique des reboisements modernes en résineux dans les niveaux supérieurs, nous ne sommes pas certains que le haut du diagramme corresponde bien à la période subactuelle ; les essors conjugués de divers taxons arboréens et notamment *Pinus* incitent tout de même à le penser.

3.3. Description des diagrammes (fig. 44 et 45)

VILLETELLE - 1

Prof. (cm)	Chrono zones	Z P L	PA/ T (%)	Assemblage pollinique régional	Assemblage pollinique local	Indices polliniques d'Anthropisation (IPA)
15	S U B A T L A N T I Q U E	V 1 - c 4	35	-courbe de <i>Castanea</i> - <i>Quercus</i> : 10-15% - <i>Corylus</i> : 20-25% - <i>Fagus</i> : <5%	-essor de <i>Polypodium</i> -progression des <i>Poaceae</i> (→25%) -taux modérés d' <i>Alnus</i> (10%)	-fortes hausses d' <i>Urticaceae</i> , <i>Rumex</i> , <i>Rubiaceae</i> ... -bouffée de <i>Fagopyrum</i>
120			45			-recul de <i>Cerealia</i> (<5%)
125		V 1 - c 3	40	- <i>Corylus</i> : →30% -raréfaction de <i>Castanea</i>	-essor d' <i>Alnus</i> (→30%)	-retour des <i>Plantaginaceae</i> , <i>Urticaceae</i> - <i>Cerealia</i> : →20%
135			45			-régression de <i>Cerealia</i> (10%) -rétraction des apophytes
140 150		V 1 - c 2	50	bouffée d' <i>Abies</i>	-essor de <i>Betula</i> -pic d' <i>Alnus</i> -extension des trilètes -raréfaction des monolètes -courbe de <i>Salix</i>	-acmé des apophytes - <i>Cerealia</i> : <10%
155			50			-hausse <i>Cerealia</i> (20%)
160		V 1 - c 1	70	-courbe de <i>Castanea</i> -raréfaction de <i>Fraxinus</i> - <i>Fagus</i> : 10%	-forte décroissance d' <i>Alnus</i> (60→0%)	-occurrences et bouffées de <i>Plantaginaceae</i> , <i>Urticaceae</i> , <i>Asteroidae</i>
175			70			-courbe de <i>Cerealia</i>
180		V 1 - b	65	- <i>Fagus</i> : 20% -courbe de <i>Castanea</i> -extinction de <i>Tilia</i> - <i>Quercus</i> : →15% - <i>Fagus</i> : →30%		-rétraction des apophytes sauf <i>Brassicaceae</i>
185			80		- <i>Alnus</i> : >60%	
190		V 1 - a	65	-occurrences d' <i>Abies</i> -courbe de <i>Tilia</i> , <i>Fraxinus</i> - <i>Corylus</i> : 20→30% - <i>Quercus</i> : <10% - <i>Fagus</i> : 20→10%	-courbes de <i>Filipendula</i> , <i>Ranunculaceae</i> - <i>Cyperaceae</i> : 10% -monolètes: >10% - <i>Poaceae</i> : <10% - <i>Alnus</i> : 50-60%	- <i>Urticaceae</i> , <i>Plantago</i> <i>major/media</i> , <i>Rubiaceae</i> -bouffée de <i>Geraniaceae</i> -3 occurrences de <i>Cerealia</i>
205			60			

VILLETELLE - 2

Prof. (cm)	Strati graphie	Chrono zones	ZPL	Dates radio carbone (années BP non calib.)	PA / T (%)	Assemblage pollinique régional	Assemblage pollinique local	Indices polliniques d'Anthropisation (IPA)	
2	Tourbe fibreuse	S U B A T L A N T I Q U E	V 2 - d 4	1 130 ± 50	40	-regain de <i>Fagus</i> -essor de <i>Pinus</i> -notation de <i>Picea</i>	-essor des <i>Poaceae</i> -essor de <i>Betula</i>	-rétraction des IPA -arrêt de <i>Cerealia</i>	
10					40	-courbe de <i>Castanea</i> - <i>Betula</i> : <10% - <i>Quercus</i> : <10%	-régression des <i>Poaceae</i> - <i>Poaceae</i> : →40%	-recul des apophytes -hausse du cortège d'apophytes: <i>Plantago</i> , <i>Cicorioideae</i> , <i>Brassicaceae</i> , <i>Apiaceae</i> ... -notations de <i>Secale</i> et de <i>Fagopyrum</i> - <i>Cerealia</i> : 5%	
50					20	-bouffée de <i>Genista</i> - <i>Cytisus</i> -courbe de <i>Castanea</i> -raréfaction de <i>Fagus</i> -occurences de <i>Juglans</i> - <i>Quercus</i> : <10%	-hausse des <i>Cyperaceae</i> -acmé des <i>Poaceae</i> (30%) -courbe de <i>Calluna</i> - <i>Betula</i> : →10% - <i>Alnus</i> : →10%	-recul de <i>Cerealia</i> et d'apophytes (<i>Rumex</i>) -hausse des apophytes (>5%) - <i>Cerealia</i> : 5%	
90					30	-bouffées de <i>Fraxinus</i> et d' <i>Ulmus</i> - <i>Quercus</i> : 10%	-raréfaction des <i>Ranunculaceae</i> -repli des <i>Poaceae</i> -essors de <i>Betula</i> et d' <i>Alnus</i>		
110	—	SUB BOREAL	V 2 - d 2		30	- <i>Fagus</i> : <5% - <i>Juglans</i> -extinction de <i>Tilia</i> - <i>Fagus</i> : →20%, 10%	- <i>Alnus</i> : 10% - <i>Poaceae</i> : →20% - <i>Betula</i> : →20% - <i>Alnus</i> : →35%	-essor des apophytes (<i>Plantaginaceae</i> , <i>Rumex</i> , <i>Galium</i> ...) -1 ^{ère} notation de <i>Cerealia</i>	
120	Tourbe brune fibreuse				V 2 - d 1	65	-déclin de <i>Quercus</i> (10%) -raréfaction de <i>Tilia</i> - <i>Fagus</i> : →30%	-essor des <i>Cyperaceae</i> -recul des monolètes -acmé d' <i>Alnus</i> (→50%)	-occurrences de <i>Plantago</i> <i>lanceolata</i> , <i>Galium</i> , <i>Caryophyllaceae</i> ...
130	—				V 2 - d 1	70	-progression de <i>Quercus</i> (→20%)	-acmé des monolètes (>20%) -raréfaction des <i>Poaceae</i> , -recul de <i>Betula</i> -extension d' <i>Alnus</i> (20→40%)	-rétraction de la diversité du tapis herbacé
140	Tourbe + Argile				V 2 - d 1	40	-en occurrences: <i>Ulmus</i> , <i>Acer</i> , <i>Fraxinus</i> , <i>Fagus</i> , <i>Abies</i> - <i>Corylus</i> : 5% - <i>Tilia</i> : →5% - <i>Quercus</i> : 5→10%	-extension des monolètes - <i>Poaceae</i> : 10/20% - <i>Betula</i> : 10% - <i>Alnus</i> : 5→10%	-occurrences de <i>Plantago</i> , <i>Galium</i> , <i>Potentilla recta</i> ... -courbes d' <i>Artemisia</i> -bouffées de <i>Rumex</i> , <i>Caryophyllaceae</i> ...
170	—	A T L A N T I Q U E	V 2 - b		45				
180	Tourbe brune fibreuse				V 2 - c	50			
190	—				V 2 - a	60			
200	Argile				V 2 - a	50			
210					40				
220					20				

3.4. Commentaires

Le diagramme pollinique de la Villetelle - 1

L'ensemble de l'enregistrement sédimentaire de la Villetelle - 1 est à rapporter au Subatlantique. Les massifs forestiers (hêtraies et hêtraies-chênaies) apparaissent déjà relativement entamés [V₁-a] ; le milieu a, en effet, commencé à s'ouvrir sous l'action de l'homme (le rapport PA/T oscille autour de 60-65 %). Une fréquentation humaine du site est révélée par la présence de nombreux indicateurs. Une partie des zones agraires est cultivée comme l'indiquent les occurrences régulières de *Cerealia*. En outre, une présence pastorale est également envisageable du fait des notations de taxons liés à la présence de troupeaux (*Urticaceae*, *Plantago major/media*, *Artemisia*) et d'herbacées héliophiles (*Apiaceae*, *Geraniaceae*) indiquant un milieu ouvert. Deux particularités méritent d'être soulignées : le bon maintien subatlantique de *Tilia* et l'installation particulièrement réussie de *Fraxinus*. Ce dernier point oppose profondément ce site au plateau de Millevaches et à la Montagne limousine, de façon plus générale. Plus localement, une très dense aulnaie est présente sur le site. Elle peut expliquer la relative faiblesse de la représentation pollinique de la forêt en raison de son effet de filtre qui peut biaiser la perception pollinique. Toutefois, à La Villetelle - 1, ce phénomène ne semble pas être d'une importance majeure puisque des événements à caractère plus régional méritent d'être soulignés. Ainsi, une phase de reconquête forestière transparaît dans la zone suivante [V₁-b]. Elle est tout de même assez modérée et ponctuelle mais les hausses de *Fagus* et de *Quercus*, secondairement, sont suffisantes pour être remarquées. Tout ceci s'accompagne de signaux d'un allègement de la pression anthropique : *Cerealia* n'est plus observée, seules quelques rudérales (*Urticaceae*, *Artemisia*, *Chenopodiaceae*) le sont toujours ; cette phase de repli agricole ne s'accompagne donc probablement pas d'un abandon total du secteur.

Ce épisode de repli anthropique possible semble assez limité dans le temps puisque dès la zone suivante [V₁-c], tous les indices polliniques démontrent une exploitation des environs du site de la Villetelle qui se fait de manière progressive. Une extension de la culture et la présence de champs dans le voisinage du site sont démontrées par la courbe continue de *Cerealia* [V₁-c₁]. Plusieurs marqueurs témoignent de l'existence d'activités pastorales (*Urticaceae*, *Plantago lanceolata*, *Plantago major/media*), même si l'évolution positive des *Poaceae* n'est pas suffisante pour certifier le développement des pâturages. Toutefois, ceci correspond à une période de profonde transformation du milieu. Le domaine forestier (principalement *Fagus*) recule de plus en plus. Même à l'échelle plus locale, des signaux polliniques indiquent un défrichement de l'aulnaie. Cette disparition brutale d'*Alnus* suscite néanmoins toujours beaucoup d'interrogations. Si elle est liée à l'homme, est-elle la conséquence d'une modification de l'alimentation hydrique ou bien d'un défrichement de l'aulnaie ? Il semble que dans ce cas bien précis, nous puissions y répondre. La deuxième hypothèse nous apparaît, en effet, bien plus envisageable. La principale raison est qu'hormis *Alnus*, aucun autre taxon local ne présente de changements suffisamment significatifs pour évoquer une réelle modification du fonctionnement du milieu de dépôt. Les *Cyperaceae* sont constantes et les hygrophytes de manière plus générale n'apparaissent toujours pas. Une modification du ruissellement n'est donc guère envisageable.

C'est ensuite une véritable explosion des activités agro-pastorales qui est révélée [V₁-c₂]. Les terres arables s'étendent comme l'indiquent les fréquences maximales de *Cerealia*. Cette gestion est également pastorale. Une véritable exploitation agro-pastorale mixte est démontrée mais elle n'est pas totalement continue. En effet, une rupture assez sensible est notée dans la zone suivante [V₁-c₃]. Une légère diminution de la représentation des indicateurs polliniques d'anthropisation (*Cerealia* et de nombreuses apophytes telles les *Plantaginaceae*, *Rumex*) est synchrone d'un faciès de reconquête. *Betula* et *Corylus* s'accroissent de même que les fougères à

spores monolètes. Toutefois, si une réduction de la pression anthropique est possible, il n'est pas concevable de parler de déprise agricole et encore moins d'un abandon du secteur. En fait, l'hypothèse d'une restructuration momentanée des zones agraires, basée sur un relatif éloignement de celles-ci, est plus probable d'autant plus que postérieurement apparaissent des signaux d'une gestion plus soutenue.

Au sein de la dernière zone pollinique, c'est une véritable mutation agricole qui peut être évoquée. En effet, si l'anthropisation est toujours très forte, dans un milieu qui est quasiment totalement ouvert (il l'est totalement en fin de zone), elle semble davantage se concentrer sur une activité d'élevage bien que des surfaces arables existent toujours dans le secteur. Il y a même, pour la fin de zone, les premières traces d'une diversification des cultures avec la bouffée de *Fagopyrum*. En revanche, une pression pastorale est nettement dominante.

Le diagramme pollinique de La Villetelle - 2

Le début de l'enregistrement sédimentaire est à rapporter à l'Atlantique [V₂-a]. En effet, tous les taxons caractéristiques de la chênaie sont en place : *Tilia*, *Ulmus*, *Fraxinus* et *Acer*. D'autres marqueurs de cette chronozone apparaissent également tel *Hedera*. A la base, le milieu semble relativement ouvert ; le rapport PA/T est assez faible (autour de 20 %). Ceci peut sembler inhabituel vu la période concernée. Une origine anthropique à cette particularité peut être raisonnablement envisagée. En effet, une présence pastorale est possible au regard de la représentation de nombreux marqueurs pastoraux (*Rumex*, *Plantago*, *Galium*) et de nombreuses nitrophiles (*Artemisia*, *Chenopodiaceae*) et herbacées héliophiles (*Cichorioideae*, *Asteroideae*). C'est plus précisément la fin de cette phase d'anthropisation qui apparaît à la base du diagramme puisque dès la zone suivante [V₂-b], tous ces indicateurs, déjà sur le déclin dans la zone précédente, se raréfient ou disparaissent totalement : le milieu se referme et localement se boise avec la formation d'une aulnaie. Le développement d'une fougèraie (extension des spores monolètes) démontre également l'abandon du secteur. Par ailleurs, les conditions deviennent nettement plus mésophiles comme le prouve l'optimum de *Tilia*, isolant bien cette seconde phase atlantique.

Le croisement des courbes de *Fagus* et de *Quercus* marque le passage au Subboréal [V₂-c]. Les hêtraies se développent au détriment de la chênaie diversifiée à *Tilia* qui recule assez fortement et brutalement. Plus localement, l'aulnaie, présente à proximité ou sur le site, est à son apogée. Des indices d'une fréquentation du site réapparaissent, et plus particulièrement ceux en rapport avec le piétinement occasionné par le bétail (occurrences de *Plantago lanceolata*, de *Potentilla recta*) ou plus généralement assez inféodé au pastoralisme sur le plateau de Millevaches (occurrences de *Galium*, des *Caryophyllaceae*).

C'est au début du Subatlantique [V₂-d₁] que la pression anthropique est la plus importante. Une vaste campagne de déforestation provoque la ruine des hêtraies et hêtraies-chênaies, naturellement en place, autour du site. Les espaces gagnés sur la forêt sont, dans un premier temps, dévolus à l'élevage. Plus précisément, tous les indices polliniques convergent vers une gestion pastorale des terroirs agricoles dégagés soit exclusive soit largement prééminente sur une mise en culture. En effet, la brutale hausse des apophytes illustre parfaitement cette idée puisque tous les marqueurs pastoraux apparaissent désormais en bouffées régulières (*Plantaginaceae*, *Rumex*, *Galium*...). Enfin, les *Poaceae* progressent également. Parallèlement, l'aulnaie régresse assez rapidement.

En fin de zone, donc plus tardivement, des indices assez ponctuels d'une mise en culture de céréales sont perçus.

Une discontinuité dans les pratiques agraires développées autour de La Villetelle est révélée dans la zone suivante [V₂-d₂]. Une reconquête des anciennes zones culturales par les taxons pionniers est démontrée par les essors soudains de *Betula* et d'*Alnus*. Les bouffées de *Fraxinus* et d'*Ulmus* se traduisent, dans ce cas, par l'existence de friches. La vigueur retrouvée de ces ligneux recolonisateurs est la cause de la hausse du rapport PA/T, témoignage d'une relative fermeture du milieu. Toutefois, l'abandon (ou l'éloignement) des pratiques agricoles constaté (raréfaction de *Cerealia* et de toutes les rudérales) n'est pas assez fort et/ou durable pour être responsable d'une véritable reconquête forestière. En effet, la représentation de *Fagus* n'évolue pas, celle de *Quercus* légèrement mais pas suffisamment pour pouvoir parler d'un retour de la forêt.

Cet épisode d'allègement de la pression anthropique est très ponctuel dans la mesure où, dès la zone suivante, c'est une véritable explosion des activités agro-pastorales qui est transcrite dans un milieu totalement ouvert. Cette période est datée de $1\ 130 \pm 50$ BP (soit [777-1017] cal AD). Pour la première fois, un mode d'exploitation agro-pastoral mixte des terroirs est révélé par les indices polliniques [V₂-d₃]. Une véritable mise en culture, avec la présence très probable de champs à proximité du site, se manifestent par la courbe continue de *Cerealia*. Les augmentations des apophytes témoignent de l'activité d'élevage. Le milieu de pâture est très majoritairement une pelouse herbeuse au regard du très modeste développement de *Calluna*. Ceci constitue donc une différence majeure avec le plateau de Millevaches proprement dit. Ce système ne semble pas continu et très vite, une légère dépression de tous les indices polliniques d'anthropisation peut être reliée avec un léger recul de la pression anthropique qui peut se rapporter entre les XIII^e et début du XIV^e siècles (a.e.). Cet événement est probablement à corréler avec l'événement similaire relaté à La Villetelle - 1 (au sein de la zone [V₁-d₃]). Toutefois, à La Villetelle - 2, une partie de cette régression semble avoir également pour origine, un essor assez remarquable des *Cyperaceae*, dont on connaît le biais dans l'enregistrement pollinique qu'ils peuvent occasionner. Enfin, en fin de zone, c'est la période d'anthropisation maximale qui transparaît. Une polyculture céréalière est observée avec les notations de *Secale* et de *Fagopyrum*.

C'est la déprise agricole moderne qui rompt ce mode de gestion maximale des espaces autour de La Villetelle. De nouveau, un faciès de reconquête des terres anciennement cultivées est attesté par l'essor de *Pinus* et de *Betula*. De façon plus modérée, les ultimes bouffées de *Fagus* révèlent des retours ponctuels et localisés de la forêt.

3.5. Conclusion

L'étude palynologique du site de La Villetelle constitue une bonne illustration de la pertinence à réaliser plusieurs sondages puisque les remplissages sédimentaires révélés ne sont pas à rapporter à la même période. Le sondage de La Villetelle-2 révèle une histoire de la végétation débutant à l'Atlantique tandis que celui de La Villetelle-1 offre un enregistrement particulièrement dilaté du Subatlantique.

L'Atlantique, dans les Monts de Guéret, est assez semblable à celui du plateau de Millevaches. Deux phases s'individualisent assez nettement ; l'expansion progressive de *Tilia* illustre ceci assez bien. La seconde période atlantique se caractérise essentiellement par l'optimum du tilleul. Les chênaies progressent peu, leur évolution au cours de l'Atlantique se traduit davantage par leur diversification (principalement en tilleul) que par une réelle extension de leur part. Plus localement, c'est à cette période qu'une aulnaie se développe.

Une fréquentation néolithique du site est révélée mais elle paraît ponctuelle puisque des indices polliniques d'un abandon du secteur ont été révélés.

Ces premiers impacts néolithiques et un contexte agro-pastoral protohistorique ne sont évidemment pas assez forts pour empêcher l'installation des chênaies-hêtraies puis, dans un second temps, des hêtraies-chênaies voire des hêtraies pures qui caractérisent le Subboréal.

Comme partout ailleurs en Limousin, c'est durant les premiers temps du Subatlantique que la pression anthropique est telle que la dynamique naturelle de la végétation s'en trouve contrecarrée. Les formations forestières reculent fortement. Postérieurement, l'aulnaie régresse. Il semble que les terres libérées soient davantage dévolues à une pratique pastorale avec des mises en cultures plus ponctuelles. C'est en effet uniquement à partir du IX^e-X^e siècle qu'une activité pleinement agro-pastorale est attestée. Des champs de céréales existent sans aucun doute au voisinage de La Villetelle. Les cultures céréalières sont peu diversifiées et l'apparition du seigle semble assez tardive (encore plus pour le sarrasin). Le développement des landes sèches à callune est faible. Les milieux pâturés dans les Monts guérétois semblent donc être davantage des pelouses.

Des discontinuités dans ce schéma agro-économique existent sans pour autant qu'il soit possible de certifier de véritables abandons de site. L'un de ces points de repli a été estimé au XIII^e - début XIV^e siècles. Mais cette estimation est à retenir avec une très grande précaution. Cette phase devra inévitablement faire l'objet dans le futur de datations plus précises. Enfin, comme pour le plateau de Millevaches, la déprise agricole moderne constitue le point de rupture et de mutation le plus important de toute l'histoire agro-pastorale de cette zone.

Villetelle-1 (La-Chapelle-Saint-Martial, Creuse, 550 m)

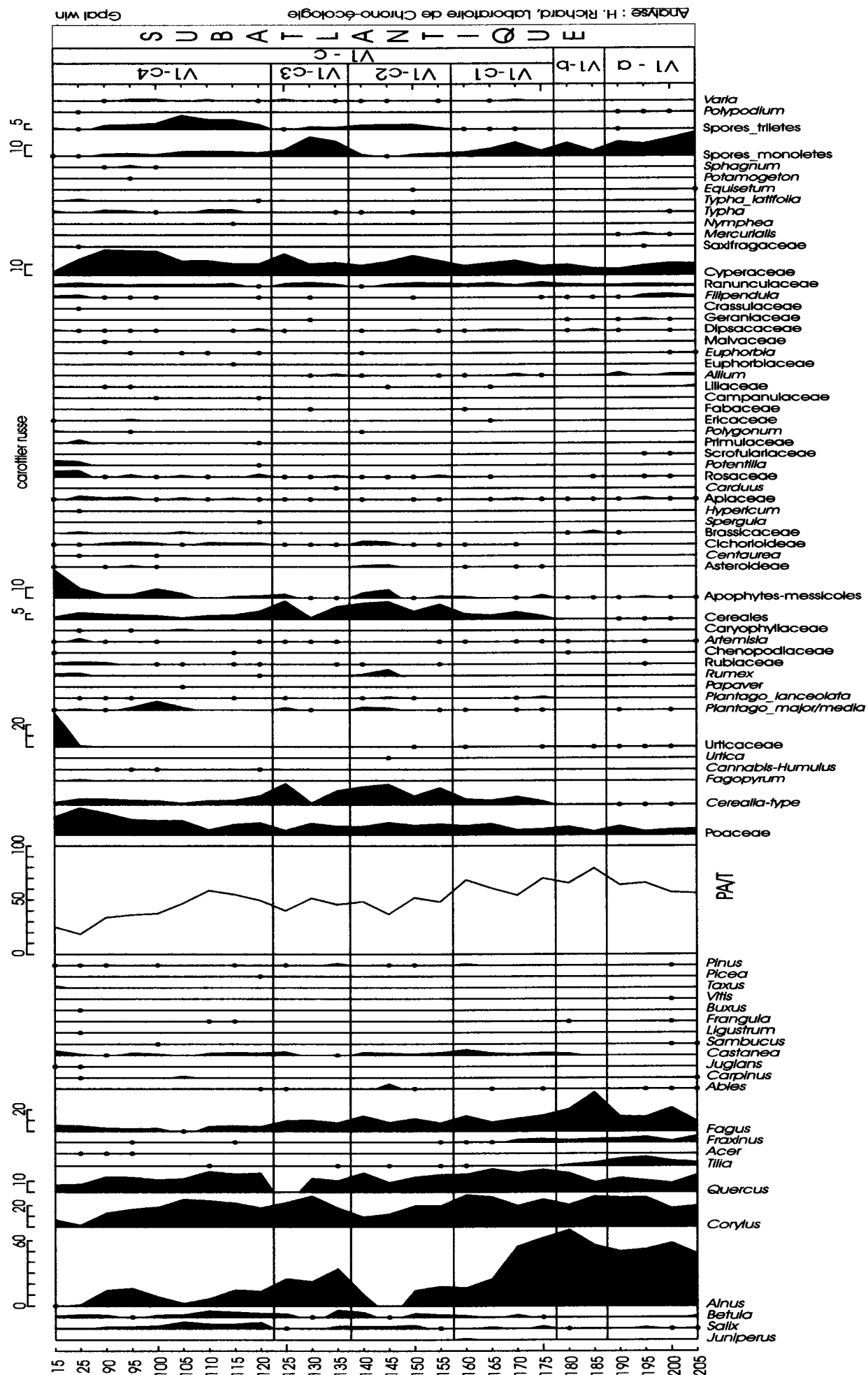


fig.44. Diagramme pollinique de la Villetelle-1 (Creuse, France)

La Villetelle-2 (La Chapelle-Saint-Marial, Creuse, 550m)

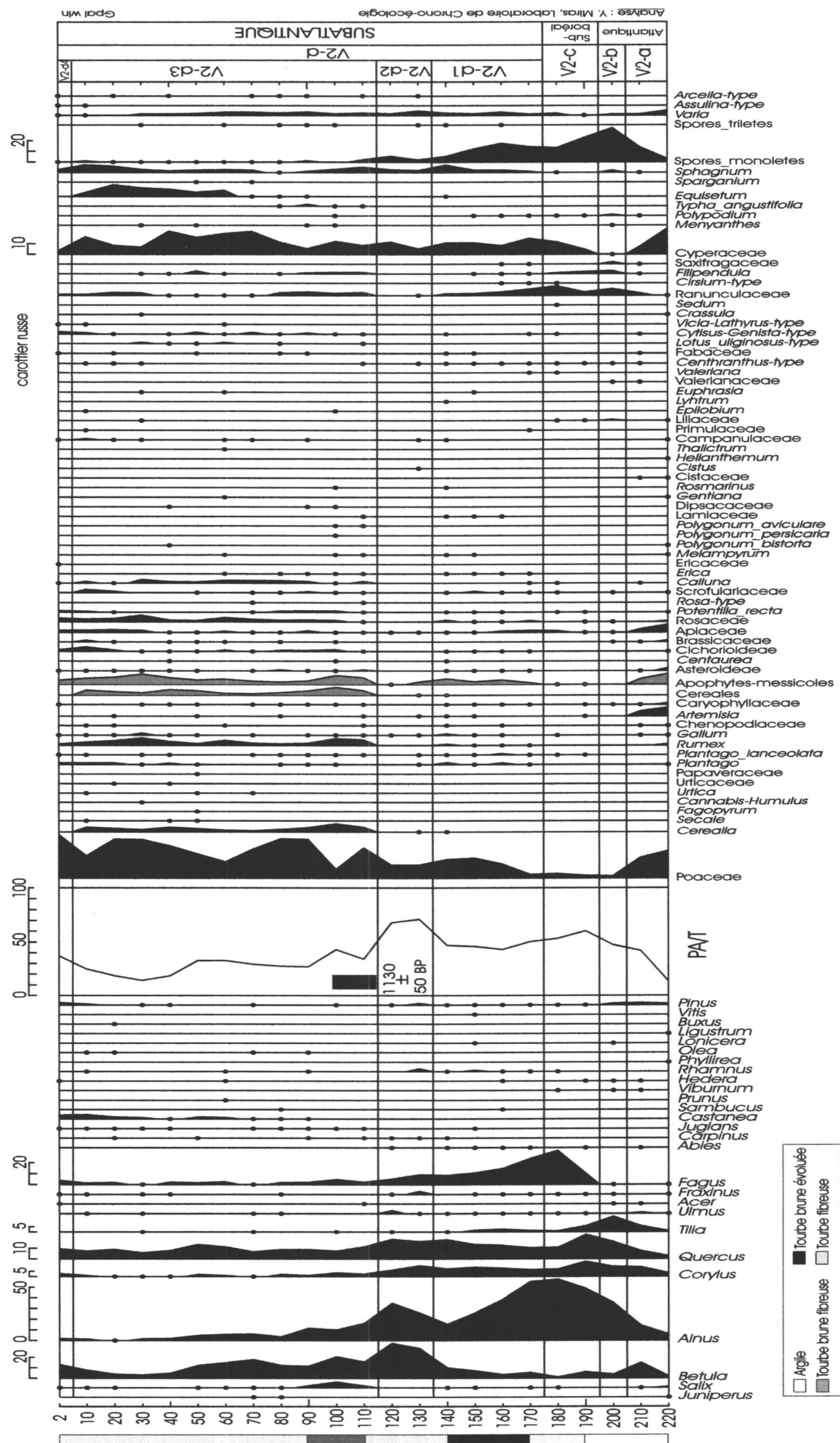


fig.45. Diagramme pollinique de La Villetelle-2 (Creuse, France)

LES FENÊTRES AUVERGNATES

Chapitre 4 : Une approche pluridisciplinaire de l'évolution des activités agro-pastorales des environs de la narse d'Espinasse (Saulzet-le-Froid, Puy de Dôme)

Pour la première fois en Auvergne, une nouvelle analyse pollinique tente de dépasser la caractérisation des impacts anthropiques sur l'environnement. C'est davantage une compréhension des différentes dynamiques agro-pastorales qui se sont succédé dans la région qui a motivé cette nouvelle analyse de la tourbière ou « narse » d'Espinasse (Miras, 1998 ; Miras et al., à paraître). Cette tourbière constitue un site d'étude unique et réellement privilégié pour une corrélation la plus étroite possible entre les changements environnementaux et sociaux, et ce, pour plusieurs raisons. En premier lieu, une vitesse de sédimentation très rapide a permis un enregistrement détaillé du Subboréal et du Subatlantique. En second lieu, une approche résolument pluridisciplinaire a été choisie associant une analyse pollinique spécialisée sur les questions de l'anthropisation (notamment par la construction de référentiels polliniques actuels) et des études géochimiques et micromorphologiques de la matière organique particulièrement intéressantes en terme d'identification de crises érosives et de phases de colluvionnement. Par ailleurs, la comparaison des données polliniques avec les sources archéologiques et historiques a permis d'associer aux indicateurs polliniques d'activités anthropiques sur l'environnement, une connaissance de la gestion sociale et technique du territoire. Pour cela, le contexte archéologique de la narse d'Espinasse a été entièrement reconstruit.

La narse d'Espinasse (02°53' E ; 45°38' N ; 1 160 m) est une zone dépressionnaire circulaire de 500 m de diamètre et de 21 ha de superficie bordée au nord par un édifice volcanique, le Puy de l'Enfer, et localisée dans la partie méridionale de la Chaîne des Puys sur la commune de Saulzet-le-Froid (Puy de Dôme). Elle est située dans un paysage aujourd'hui totalement anthropisé, dominé par des prairies et par de petits îlots de reboisement sur les sommets, principalement des plantations d'épicéas. Elle occupe un ancien cratère de maar basaltique, formé vers 10 550 BP, de 70 m de profondeur (Camus, 1975). Cette tourbière basique regroupe de nombreuses espèces de bas-marais mésotrophes à eutrophes. Les formations herbacées et arbustives (*Betula*, *Salix* et *Alnus*) se répartissent selon leur tolérance à l'inondation (Brunhes et al., 1990). La narse est située dans l'étage montagnard caractérisé par *Fagus sylvatica* et *Abies alba* ; ce dernier taxon est plus développé dans la partie nord des Monts Dore en raison d'une augmentation de l'humidité. L'étage collinéen démarre autour de 750 m d'altitude (Guenet, 1986). La zone de compétition entre *Fagus* et *Quercus* est relativement étendue. L'étage collinéen, caractérisé principalement par *Quercus petraea*, se termine vers 820 m d'altitude.



Ce site a par le passé attiré les grands pionniers de l'analyse pollinique dans le Massif central tels Lemée (1942) et Dubois *et al.* (1945). Plus récemment, la narse d'Espinasse a fait l'objet d'une analyse pollinique partielle réalisée dans le cadre d'une étude pluridisciplinaire (Juvigné *et al.*, 1988).

4.1. La reconstruction du cadre archéologique et historique

L'occupation de Saulzet-le-Froid est attestée dès la période gallo-romaine en dépit de l'altitude relativement élevée autour de 1 000 m. Les seules traces d'occupations antérieures sont le menhir du Fohet, situé sur la commune d'Aydat, et qui date en première analyse du Néolithique final, et l'habitat néolithique du Puy d'Alou qui a d'ailleurs fait l'objet de reprises protohistoriques et gallo-romaines (fig.46).

La connaissance archéologique des environs de Saulzet-le-froid repose sur des prospections au sol, des prospections aériennes et sur quelques fouilles réalisées en condition de sauvetage. Deux campagnes de prospections aériennes menées par le CERA (Centres d'Etudes et de Recherches d'Archéologie Aérienne, Chapeau, Claval, 1985) ont permis grâce au jaunissement de l'herbe de repérer des tracés de voies supposées antiques entre le Puy de Montenart et Pontaval avec une bifurcation à environ 200 m de la route départementale n°5 au sud du village de Zanières sur la commune de Saulzet-le-Froid. Un autre tronçon est visible au sud-ouest du Puy de Montenart en direction du Puy Baladou sur la commune du Vernet-Saint-Marguerite. Les propos du Dr Lhéritier, rapportés ici de façon anecdotique, évoquent l'hypothèse de l'itinéraire reliant Clermont-Ferrant au Mont-Dore, où serait localisé le temple de Rajat, et par ailleurs de l'itinéraire bifurquant vers Besse-en-Chandesse. Cette voie supposée antique traverse, sur le Puy de Montenart, la villa gallo-romaine des Mazets.



Tracés de voies
supposées antiques

Photographie aérienne
CERA – DRAC Auvergne

A propos des occupations plus tardives de la région d'Espinasse, à proximité immédiate de la tourbière, le tertre de la Tourette à toute les caractéristiques d'une motte féodale. Plus au sud, sur la commune du Vernet-Saint-Marguerite, une nécropole médiévale a été identifiée. Enfin, sur le flanc ouest de la butte de Montcharlet (commune d'Aydat), en limite de la commune de Saulzet-le-Froid, des traces quadrangulaires de petite dimension, probablement d'origine anthropique ont été dévoilées par des prospections aériennes (Chapeau, Claval, 1985). Il s'agirait de traces de burons, habitats temporaires destinés, au moins depuis le XIII^e siècle, à abriter les pâtres durant l'estive.



Tertre de la Tourette



Photographie aérienne CERA A –
DRAC Auvergne

En définitive, il apparaît clairement que les connaissances archéologiques de la zone étudiée (en particulier pour le Néolithique et la Protohistoire) sont très fragmentaires, parce qu'aucune recherche n'a été réalisée depuis 1985.

4.2. Une méthodologique résolument pluridisciplinaire

4.2.1. Les recherches palynologiques

L'étude de la pluie pollinique actuelle

Un transect palynologique a été réalisé de façon à qualifier le plus précisément possible l'enregistrement pollinique, principalement des marqueurs anthropiques, en différents points de la tourbière. La narse d'Espinasse constituait un site idéal pour mener à bien ces relevés dans la mesure où elle est ceinturée par différents pâturages toujours soumis à un pastoralisme extensif et qu'elle montre différents stades d'évolution typiques d'une zone humide. Ces derniers se caractérisent par des formations végétales bien précises (mégaphorbiaie, boulaie, saulaie...). L'objectif est de voir si des variations de l'enregistrement de la source pollinique existent suivant le point de prélèvement sur le milieu de dépôt et suivant le type de formations en place. Tout ceci peut se révéler intéressant pour améliorer les interprétations des spectres polliniques fossiles en passant par une meilleure connaissance du fonctionnement du milieu de dépôt. Afin d'illustrer les bénéfices à retirer de telles études, nous présenterons ici simplement quelques résultats obtenus en rapport avec la problématique d'anthropisation.

Le transect palynologique d'Espinasse (fig.47) traverse la tourbière suivant une direction sud-ouest / nord-est. Cette direction a été choisie pour deux raisons principalement : un flux de vent dominant venant du Sud mais aussi parce que ce transect nous permettait de traverser la plupart des groupements végétaux reconnus dans ce site (Brunhes *et al*, 1990). Ce transect comporte douze prélèvements de mousse. Le traitement des échantillons de mousses récoltés est rigoureusement le même que celui utilisé pour les prélèvements réalisés sur le plateau de Millevaches (cf Partie 2, Chapitre 4). Il est à noter que tous les prélèvements constitués de *Cyperaceae* (prélèvements à la base des buttes de *Carex coespitosa* et *Carex paniculata*), qui après décomposition partielle peuvent constituer de la tourbe généralement fibreuse, se sont tous révélés stériles après traitement. Leur inaptitude à conserver les grains de pollen apparaît assez clairement. Ce résultat est assez important dans la mesure où il n'est pas rare que des fortes

variations quantitatives de la pluie pollinique observées soient dues à ce défaut d'enregistrement occasionné par le développement d'une cariçaie.

Le premier prélèvement a été fait dans un pâturage situé à environ 200 m de la tourbière. Les fréquences polliniques des *Poaceae* sont de 35 %. Comme pour le plateau de Millevaches, on retrouve dans le cortège d'indicateurs polliniques d'anthropisation l'importance de *Rumex* qui semble donc être un indicateur assez constant. En revanche, *Cirsium* (*Cirsium arvense*) et les *Cichorioideae* ont apparemment une plus forte signification que pour le plateau de Millevaches. C'est l'inverse pour les *Asteroideae*. Ceci démontre l'intérêt de telles études de façon à spécialiser le cortège d'indicateurs anthropiques suivant le secteur étudié et en dégager les caractéristiques locales (tout ceci bien sûr à condition que les pratiques agricoles soient sensiblement les mêmes).

Le prélèvement 2 situé à environ 200 m du précédent se localise toujours dans ce pâturage. Les taxons précédemment évoqués présentent des fréquences polliniques en nette diminution ce qui démontre leur relative faible dispersion pollinique. Ce deuxième prélèvement est en contact immédiat avec la tourbière et particulièrement avec des formations bordières représentée par un ourlet neutrophile à *Urtica dioica* et par un ourlet mésophytophile à *Filipendula ulmaria* où a été fait le troisième prélèvement. Cette formation se caractérise par des taux d'*Urtica* voisin de 10 % (prélèvement 3) qui font artificiellement augmenter les fréquences cumulées des apophytes. Si *Urtica* est un indicateur couramment et à juste titre utilisé, il doit l'être avec de grandes précautions. Ce taxon peut s'inscrire aussi dans un processus naturel d'évolution de la tourbière. C'est le cas aussi pour la bouffée de *Galium* (*Galium uliginosum*) au prélèvement 3. Ce taxon peut donc être considéré à Espinasse comme un possible indicateur anthropique uniquement pour des fréquences supérieures à 2 %. Des fréquences inférieures peuvent simplement témoigner d'une présence de ce taxon sur la tourbière. Cette situation est très différente de celle du plateau de Millevaches où des relevés polliniques similaires n'ont montré qu'une présence très négligeable voire nulle de ce taxon sur le milieu de dépôt à proprement parlé alors qu'il était très présent dans les milieux pâturés lui conférant un statut de marqueur pastoral de premier ordre. Par ailleurs, les forts taux de *Filipendula* (jusqu'à 30%), relayés par une présence soutenue des *Apiaceae*, témoignent de l'existence de ces mégaphorbiaies.

Ce sont les échantillons n°5, 6 et 7 qui témoignent des plus fortes fréquences de *Cerealia* et, pour le premier, de l'unique observation de *Fagopyrum*¹, deux taxons largement infra-représentés (les taux rencontrés ne dépassent pas les 2 % pour *Cerealia*). Ceci vaut également pour différents taxons intéressants tels *Rumex* ou *Plantago*. Or, ces prélèvements sont situés dans le centre de la narse qui est, rappelons-le, d'assez grande dimension ; les apports régionaux sont probablement privilégiés. Cette expérience tendrait par conséquent à démontrer que, pour de tel milieu de dépôt, il vaut mieux réaliser le carottage en plein cœur du site.

Les ruptures constatées dans la courbe de *Cerealia* (prélèvements 4 et 7) coïncident toujours avec des maximums de *Filipendula*. Ceci est également observé avec la courbe de *Rumex*. Il apparaît donc assez vraisemblable que les mégaphorbiaies sont à l'origine d'un effet d'écran. D'ailleurs dès la sortie de ces formations (prélèvements 5 et 6), une réaugmentation des taux de *Cerealia* et de *Rumex* sont notées. Des phénomènes assez semblables peuvent être repérés lors de la traversée de la saulaie-boulaie ; les fréquences de *Plantago* et de *Rumex* diminuent au prélèvement 10, fait en plein cœur de la boulaie.

¹ Il n'existe pas de cultures de sarrasin proche de la narse à notre connaissance.

L'analyse pollinique

Les échantillons de tourbe analysés proviennent d'une carotte prélevée en juillet 1995 à l'aide d'un carottier russe. Le carottage (fig.48) a été réalisé dans la partie la plus profonde de la narse, à proximité du sondage S2 effectué en 1987 lors de la dernière analyse de la tourbière (Juvigné *et al*, 1988). Les prélèvements ont été faits avec un pas de 5 cm jusqu'à une profondeur de 100 cm, puis de 10 cm jusqu'à la base de la séquence *i.e.* 1 049 cm. Très probablement en raison d'un taux de sédimentation élevé, les concentrations de grains de pollen dans les niveaux de tourbe sont assez souvent basses. Un minimum de 150 grains de pollen a été retenu pour les niveaux les plus pauvres (qui représentent seulement 17 % des spectres). Pour les autres, qui représentent donc la grande majorité, un minimum de 300-350 grains de pollen a été préféré. Sur un total de 113 spectres, seulement 103 d'entre eux ont été conservés. Ont été rejetés les niveaux suivants (en cm) : 39, 179, 189, 379, 439, 449, 459, 469, 579 et 679 faute d'une quantité suffisante de grains de pollen.

Deux diagrammes polliniques ont été construits. Pour le diagramme total (fig.49), la somme pollinique de base inclue tous les grains de pollen des plantes vasculaires à l'exclusion des *Cyperaceae* et d'autres hygrophytes (*Equisetum*, *Typha*, *Nuphar*, *Myriophyllum*, *Saxifragaceae*, *Menyanthes*, *Potamogeton*, *Sparganium*), des Pteridophytes et de *Sphagnum*. Le diagramme simplifié (fig.50) est basé sur une somme pollinique incluant tous les grains de pollen (exclusion des spores uniquement). Les profils sont séparés en zones d'assemblage pollinique (ZAP) définies par les taxons locaux ou extra-locaux les plus importants.

4.2.2. Les données radiométriques

Cinq datations radiocarbone conventionnelles ont été réalisées sur des échantillons de tourbe par le Centre de Datation par le Radiocarbone de l'Université C. Bernard (Lyon-I) sont présentées avec leurs correspondances en données calibrées BP et BC à deux sigma. La courbe de calibration choisie est Dataset 1 (Stuiver, Reimer, 1993).

Profondeurs en cm	Références	Datations BP	Dates calibrées BP	Dates calibrées BC et AD
118 - 122	Ly 9019	825 ± 45	[885 (730) 668]	cal. AD [1065 (1220) 1282]
236 - 240	Ly 9020	1 945 ± 45	[1991 (1884) 1818]	[42 (cal. AD 66) cal. AD 132]
420 - 425	Ly 9021	3 200 ± 45	[3547 (3439,3429,3399) 3274]	[1598 (1490,1480,1450) 1325]
638 - 643	Ly 9022	4 000 ± 55	[4780 (4500,4490,4440) 4299]	[2830 (2551,2541,2491) 2349]
990 - 992	Ly 9023	4 840 ± 65	[5708 (5592) 5334]	[3758 (3643) 3384]

Sur la base de ces cinq datations, et grâce au logiciel Dep-age (version 3.4., L.-J. Maher, 1993), une estimation chronologique de l'ensemble du remplissage sédimentaire repose sur une appréciation du taux de sédimentation établie à partir d'une interpolation linéaire des datations non calibrées. Les âges estimés sont exprimés en année BP (non calibrées). et sont comparés avec d'autres dates acceptées d'évènements paléobotaniques similaires.

Datations BP	Evènements botaniques majeurs datés	Commentaires
825±45	Disparition totale d' <i>Abies</i> Bouffées de <i>Cannabis-Humulus</i>	Le même évènement botanique est daté de 680 ± 60 BP à Chambedaze dans le Cézaillier (Guenet, 1986). Une date proche de 760 ± 50 BP est proposée pour le Lac noir, en Artense (Guenet, 1993).
1 945±45	La régression drastique de la hêtraie-sapinière est déjà amorcée 1 ^{ère} notation de <i>Juglans</i>	Le statut forestier du Massif central est fortement ébranlé par l'homme entre 2 600 et 2 200 BP. La <i>Juglans</i> -line, si admise, est voisine de 2 000 BP (Beug, 1975).
*3 200±45 ¹ *4 000±55 ¹		La critique de ces dates est impossible à réaliser dans la mesure où elles ne correspondent à aucun évènement botanique botanique majeur mais à des variations de fréquences polliniques de taxons locaux.
>4 840±65 ²	Fréquences de <i>Fagus</i> de l'ordre de 30 %	Des taux de <i>Fagus</i> inférieurs ou égaux à 20 % ne sont datés que de 4 710 ± 80 BP à Vézolle, dans la Chaîne des Puys (Michelin <i>et al.</i> , 2001).

¹ date isolée

² date vieillie

4.2.3. Les analyses géochimiques et micromorphologiques de la matière organique

L'association entre une analyse pollinique classique et une étude approfondie de la matière organique (MO) représente un moyen important pour une meilleure compréhension du bas-marais et de son bassin versant. Plusieurs études ont montré que la quantité et la composition chimique et pétrographique de la matière organique des sédiments, des sols et des tourbes sont des paramètres sensibles aux variations environnementales qui peuvent être utilisés comme des outils intéressants pour reconstituer les écosystèmes anciens et récents dans leur environnements naturel et anthropique (Meyers, Lallier-Vergès 1999 ; Bourdon *et al.*, 2000). L'étude de la MO, réalisée au sein de la même carotte, a été conduite par F. Laggoun-Défarge du Laboratoire de Géologie de la Matière Organique (UMR 6531/CNRS, Université d'Orléans) pour reconstituer les conditions locales de dépôt (Laggoun-Défarge *et al.*, 1998).

Les paramètres géochimiques utilisés sont ceux obtenus à partir de la pyrolyse Rock-Eval qui donne les mesures du Carbone Organique Total (COT, %) et de l'Indice d'Hydrogène (IH, mg HC/g de C organique). Le COT correspond à l'abondance de Matière Organique (MO) alors que l'IH reflète sa richesse en hydrogène. Ces paramètres dépendent de l'activité biologique lacustre, à l'origine des débris organiques et des processus syn- et post-sédimentaires de dégradation de la MO. L'étude pétrographique (palynofaciès) nécessite un examen au microscope optique en lumière transmise et réfléchiée de la MO totale après une hydrolyse acide des carbonates et des silicates. Les analyses pétrographiques ont été conduites en vue d'identifier et de quantifier différents composants de la matière organique en incluant les microcharbons.

L'Indice de Préservation, qui reflète les conditions environnementales, est le rapport entre les tissus cellulosiques préservés (les tissus ligno-cellulosique translucides) et les tissus altérés (les tissus ligno-cellulosiques dégradés, amorphisés ainsi que les débris gélifiés).

4.3. Résultats

Les résultats de l'analyse pollinique sont résumés dans les tableaux 8 et 9 et seront largement commentés dans la discussion.

Les variations du COT, de l'IH (fig.50) et des proportions relatives des constituants organiques (fig.51) tout le long de la carotte a permis l'identification de deux unités relativement bien définies séparées par une phase de transition :

- une unité supérieure (de 15 à 519 cm) avec une accumulation importante de MO (COT de 40%) essentiellement d'origine terrestre, composée surtout de mousses et de tissus de *Cyperaceae*. A l'exception du sommet de cette unité où la MO est fortement amorphe, les tissus végétaux sont morphologiquement bien préservés. Les valeurs de l'IH confirment cette préservation (IH entre 350 et 400 mg HC/g de TOC).
- une unité inférieure (entre 759 et 1 039 cm) montre, en plus d'une MO provenant d'une végétation vasculaire, une participation de MO amorphe, résultant probablement du phytoplancton, et une présence notable de diatomées. Dans cette unité, la MO est très dégradée morphologiquement et les valeurs de COT et d'IH sont relativement basses.

La base de cette séquence organique témoigne de la fin du comblement du lac qui évolue durant le Subatlantique vers un marais avec une accumulation d'une végétation palustre où le niveau de la nappe d'eau devait être minimal. La transition entre ces deux séquences devrait correspondre à une période de relative instabilité de la couverture végétale du bassin versant, marquée principalement par une décroissance des taux de *Fagus* (cf diagramme pollinique, fig.49). Localement, ceci est montré par une présence de microcharbons, issus probablement de feux d'origine anthropique.

Enfin, la MO du sommet de la séquence qui est fortement dégradée (COT de 96 %) est aussi certainement la conséquence d'une ouverture régulière du milieu, du pâturage ou du drainage de la narse.

4.4. Discussion

La comparaison de notre analyse pollinique de la narse d'Espinasse (fig.49, 50) avec les recherches antérieures est impossible à réaliser, du moins pour les plus anciennes d'entre elles (Lemée, 1942, Dubois *et al.*, 1945), dans la mesure où elles étaient trop partielles et fondées essentiellement sur les taxons arboréens ; elles fournissent néanmoins une image de l'Atlantique, non représenté sur notre diagramme, et qui révèle un développement assez classique de la chênaie diversifiée caractéristique de cette période dans le Massif central (Beaulieu *et al.*, 1988). Le diagramme publié le plus récent (Lousberg *in* Juvigné *et al.*, 1988) est issu du carottage S2 situé à proximité du notre. Mais les deux diagrammes ne peuvent être comparés. Premièrement, cette recherche précédente décrit la fin du Boréal, l'Atlantique et le début du Subboréal, périodes non décrites dans notre travail à l'exception de la dernière. Deuxièmement, y compris pour le Subboréal, la comparaison n'est toujours pas possible car le diagramme précédent souffre de carences telle la non reconnaissance de grains de pollen d'arbres tel *Abies*.

4.4.1. Interprétation des données polliniques

Le Néolithique : [E-a / E-d] - [5 000 - 4 000 années BP estimées]

Dès la base du diagramme [E-a], une hêtraie est déjà installée sur les environs du site ce qui situe le début de l'enregistrement sédimentaire au cours du Subboréal. Les taux de *Fagus* expliquent en grande partie un rapport PA/T oscillant entre 70 et 80 % ce qui traduit pour le Massif central un milieu fermé. Les occurrences serrées et régulières d'*Abies* témoignent d'un meilleur développement de ce taxon par rapport au site voisin d'Ampoix où il ne connaît aucun succès au début du Subboréal (Beaulieu, Goeury, 1987). Par la suite son développement reste assez médiocre alors qu'à Espinasse, une véritable hêtraie-sapinière finit par s'installer. D'après Luquet (1926), le sapin s'est moins développé sur ce versant oriental du massif des Monts Dore en raison d'un manque d'humidité. Dans le même temps, dans les deux sites, les taxons de la chênaie diversifiée (*Fraxinus*, *Acer* par exemple) se maintiennent assez bien.

Une occupation humaine est possible dès la base du diagramme en raison de la notation de *Cerealia* et des occurrences régulières de différentes rudérales (*Artemisia*, *Rumex*, *Caryophyllaceae*, *Plantago sp.*, *Plantago lanceolata*, *Asterioideae*, *Chenopodiaceae*). Une dispersion de ces taxons à partir de zones d'altitude plus basse ne peut être totalement exclue mais apparaît peu vraisemblable car la narse d'Espinasse est située au cœur d'un vaste plateau. De plus, les impacts anthropiques durant cette période concernent des zones boisées peu favorables à une dispersion pollinique des herbacées sur une longue distance.

L'essor remarquable des fréquences des *Cyperaceae* et des *Poaceae* [E-b] révèle une modification du fonctionnement de la tourbière. Le développement de la cariçaie est responsable de la forte diminution des taux des principaux taxons arboréens (*Quercus*, *Fagus*). Cet artefact pollinique, à l'origine de la chute forte et brutale du rapport PA/T, ne peut être interprété comme un signal d'une ouverture du paysage. En effet, d'après Beaulieu *et al.* (1985), « *tout se passe comme si la présence d'une nappe de Cyperaceae sur le site introduisait une étape intermédiaire, favorisant la destruction différentielle des types polliniques les moins solides* ». La comparaison des deux diagrammes polliniques ne montre aucune différence significative dans la représentation polliniques des principaux taxons. Cela confirme cet effet de filtre et de destruction de la nappe de *Cyperaceae*.

Par la suite, les fréquences de *Fagus* retrouvent un niveau plus élevé tandis que, plus localement, les *Cyperaceae* régressent. En même temps, la courbe continue d'*Abies* démarre. Le développement du sapin semble plus lent et de moindre ampleur que celui du hêtre. Dans le milieu de la zone [E-c], une première décroissance des valeurs de *Fagus* est concomitante de deux notations consécutives de *Cerealia* et d'une augmentation et d'une diversification du groupe des rudérales, au premier rang desquelles se trouve *Plantago lanceolata* noté pour la première fois. Ensuite, deux autres diminutions des taux de *Fagus* sont observées [E-d] pendant que le cortège des apophytes est à la fois soutenu et diversifié (*Plantago lanceolata*, *Rumex*, *Galium*, *Cichorioideae*, *Asterioideae*, *Rosaceae*) ; la représentation des *Poaceae* s'accroît tout comme les taxons de la mégaphorbiaie (*Filipendula*, *Cyperaceae*). D'autre part, les indices d'une culture de céréales sont tenus avec une simple occurrence de *Cerealia*. En outre, *Fagopyrum* est également identifié en même temps qu'une nouvelle réduction des fréquences du hêtre.

Le Néolithique final - les âges du Bronze et du Fer : [E-e / E-f] - [4 000 - 2 000 années BP estimée]

A la transition des zones [E-d] / [E-f], juste avant la date de $4\,000 \pm 55$ BP, une décroissance remarquable de *Fagus* est suivie d'une observation de *Cerealia*, d'une double notation de *Plantago lanceolata* et d'occurrences régulières de diverses autres apophytes comme *Rumex* et *Artemisia*. Ces observations constituent un témoignage assez mince d'un impact anthropique. En fait, peu après, les conditions de dépôt changent ce qui peut s'interpréter comme la conséquence d'actions anthropiques sur le bassin versant. Ceci est démontré par le développement des *Cyperaceae*, des *Poaceae* et de l'extension de la mégaphorbaie. Ce développement considérable des *Cyperaceae* rend le reste de la zone [E-f] difficile à interpréter en raison d'une mauvaise conservation pollinique ; entre 479 et 419 cm, les spectres contiennent trop peu de grains de pollen pour être utilisables. Ceci explique également les taux de *Fagus* synchrones assez bas. Dans le même temps, *Ulmus* se raréfie.

Après $3\,200 \pm 45$ BP, un retour des taux de *Fagus* à plus de 50 % [E-f] est observé alors que ceux des *Cyperaceae* sont négligeables. La représentation d'*Abies* est optimale puisque des fréquences de plus de 20 % sont atteintes. Cette observation maximale d'*Abies* s'explique plus par un meilleur enregistrement pollinique (minimum des *Cyperaceae*) que par une expansion liée à la dégradation climatique du Bronze moyen. Par la suite, à une période qui débute au Bronze final, différentes décroissances de *Fagus* et d'*Abies* sont décelées sans qu'elles remettent en cause l'importance du couvert forestier dans le sens où le rapport PA/T varie toujours autour de 60 - 70 %. Des premiers pics de *Cerealia* n'illustrent pas forcément une accentuation de l'anthropisation mais sont plutôt le résultat d'un meilleur enregistrement pollinique en raison surtout des faibles taux de *Cyperaceae*.

A la fin de la zone pollinique [E-f], rapportée à La Tène, une éclaircissement de la hêtraie-sapinière est responsable d'une diminution du rapport PA/T. Dans le même temps, la représentation des céréales varient légèrement alors que les *Poaceae* progressent tout comme *Rumex*, *Rubiaceae*, *Plantago lanceolata*, *Rosaceae*, *Asteroideae*. *Cannabis-Humulus* est noté pour la première fois.

La période gallo-romaine et le Haut Moyen Age : [E-g1 / E-g2 / E-g3] - [2 000 - 1 000 années BP estimées]

Autour de la transition La Tène / période gallo-romaine (vers $1\,945 \pm 45$ BP), qui coïncide approximativement avec l'apparition de *Juglans* (cela confirme ici la *Juglans*-line, Beug, 1975), l'homme pour la première fois contrecarre la dynamique naturelle de la végétation [E-g1]. En effet, les fréquences de *Fagus* et d'*Abies* diminuent considérablement ce qui profite à *Quercus*.

Des pratiques agraires sont démontrées par les taux élevés de diverses rudérales et par les fortes fréquences des *Poaceae*, même si une partie de cet essor provient d'une nouvelle extension du bas-marais. Ensuite, la courbe continue de *Cerealia* [E-g2] et des apophytes est le premier signal pollinique d'une économie agro-pastorale mixte. La période post-gallo-romaine n'est donc pas marquée par un recul de l'anthropisation, même si deux niveaux stériles (179 et 189 cm) ont dû être rejetés. Les premières occurrences régulières de *Cannabis-Humulus* et de *Castanea* apparaissent peu après.

Une décroissance non négligeable de *Cerealia*, des *Poaceae* et des apophytes traduit un léger déclin de l'agriculture [E-g3]. Les taux de *Fagus* et d'*Abies* augmentent sensiblement tout comme *Betula*.

Du Bas Moyen Age à la période actuelle : [E-g4 / E-g5 / E-h] - [1 000 années BP estimées - sub-présent]

L'extinction totale du sapin et une situation guère plus reluisante du hêtre est datée de 825 ± 45 BP [E-g4]. Ceci révèle un important développement des déforestations. Le rapport PA/T très bas (autour de 10 %) traduit un paysage ouvert. Tous les indicateurs polliniques d'anthropisation augmentent démontrant le développement d'un paysage agricole diversifié. Ces épisodes d'intenses déforestations ont causé probablement une modification de la dynamique du bas-marais en raison d'une accentuation du colluvionnement. Ceci est reflété par une réactivation du milieu aquatique démontrée par le remarquable essor d'*Equisetum* dont les fréquences dépassent 40 % [E-g5]. Des grains de pollen de *Menyanthes trifoliata* et de *Potamogeton* sont notés comme des pics de diatomées au niveau 94 cm. Le maximum du développement d'*Equisetum*, estimé autour de 530 BP, peut expliquer la légère décroissance des fréquences de *Cerealia*, dont l'infra-représentation est connue. Ces variations ne peuvent donc pas être reliées avec un déclin de l'agriculture. D'ailleurs, les taux de céréales réaugmentent à la fin de cette phase à *Equisetum* et atteignent même des valeurs maximales. Le problème de l'effet de filtre joué par la ceinture de végétation locale vis-à-vis de l'enregistrement pollinique des marqueurs de l'anthropisation se pose de nouveau.

Les occurrences régulières puis les courbes continues de *Juglans* et de *Castanea* [E-g6] révèlent une véritable mise en culture de ces deux arbres. Cette agriculture diversifiée inclue également la culture du sarrasin dans la mesure où *Fagopyrum* est de nouveau observé. Le sommet de la séquence est aussi caractérisé par une croissance importante de *Pinus* [E-h]. Le rôle pionnier du pin (Daget, 1979) et la décroissance des fréquences des *Poaceae* révèlent une phase récente d'un déclin de l'agriculture. Les apparitions de grains de pollen de *Picea* traduisent des reboisements modernes.

4.4.2. Un modèle conceptuel de l'évolution des activités agro-pastorales

L'approche pluridisciplinaire adoptée, associant les données polliniques, archéologiques, historiques, géochimiques, sédimentologiques et micromorphologiques (fig., 49, 50, 51), a permis la construction d'un modèle conceptuel du développement des activités agro-pastorales (fig.52).

Des premières traces d'anthropisation dès le Néolithique : [E-a / E-b] - [3 500 BC]

Une occupation des environs de la narse d'Espinasse est probablement à rapporter au Néolithique. Plus précisément, cet événement peut avoir eu lieu durant le Néolithique moyen. Dans tous les cas, il est postérieur à l'évènement du site voisin, la narse d'Ampoix, où des indicateurs polliniques d'anthropisation durant le Néolithique ancien autour de 6 500 BP (non calibré), ce qui en fait la plus ancienne trace d'anthropisation de tout le Massif central (Beaulieu *et al.*, 1988 ; Miras *et al.*, sous presse). A Espinasse, cette première occupation humaine est à rapprocher de celle révélée par l'analyse pollinique du site plus septentrional de la Vézolle (Michelin *et al.*, 2001). En effet, à la transition Atlantique-Subboréal, autour de $4\,710 \pm 80$ BP (soit [3650-3348] cal BC), des observations de *Secale* sont concomitantes de légères incisions dans le domaine forestier. Ces observations de *Secale* ne peuvent pas être considérées comme le

départ de la culture du seigle dans la Chaîne des Puys. A cette période, le seigle s'étend en tant que mauvaise herbe des champs cultivés. Il parachève son statut de plante cultivée uniquement à partir de la période romaine (Behre, 1992 ; Zohary, 1993).

Une vague de défrichements protohistoriques : [E-c / E-d / E-e] - [3 500 BC - 800 BC]

A partir d'une période susceptible d'être rapportée à la fin du Néolithique moyen, un premier défrichement de la hêtraie est possible [E-c] même si les indices sont faibles dans la mesure où les *Poaceae*, principalement, ne s'étendent pas. Néanmoins cet événement mérite d'être souligné au regard de la légère extension des indicateurs polliniques d'une activité agricole. Cette volonté de gagner de nouvelles terres se renforce dans la zone suivante [E-d] rapportée au Néolithique final. Ces actions humaines semblent être davantage consacrées à l'élevage qu'à la mise en culture. En fait, le groupe de taxons en augmentation inclut surtout les taxons associés au pastoralisme dans les assemblages polliniques reconstruits par les études de la pluie pollinique actuelle (Gaillard *et al.*, 1993 ; Hjelle, 1999). Les champs cultivés ne devaient pas être très étendus autour de la tourbière. Toutefois, l'observation de *Fagopyrum* constitue la plus ancienne notation de sarrasin de tout le Massif central. Elle est estimée au début du Néolithique final. L'unicité et la ténuité de cette observation, en raison d'une contamination toujours possible, obligent à toutes les réserves d'interprétation.

Ces signaux polliniques d'actions anthropiques durant le Néolithique s'opposent à la rareté des sites reconnus par les recherches archéologiques menées dans le secteur.

Une légère action humaine peut être attribuée à la fin du Néolithique final (autour de 4000 ± 55 BP). Mais durant cette période, les fréquences des *Cyperaceae* [E-e] rendent l'interprétation des données polliniques difficile en terme d'anthropisation et plus particulièrement quant à la signification des variations négatives de la courbe du hêtre. Entre 759 et 519 cm, les études géochimiques et sédimentologiques indiquent une zone de grandes perturbations des paramètres étudiés. Les fortes variations du COT peuvent être expliquées par une « dilution » de la matière organique dans le sédiment par un apport de colluvions. Entre 569 et 519 cm, la chute de l'IH peut traduire une augmentation de la matière organique terrestre sur celle d'origine aquatique. Ce faisceau d'indices géochimiques tend donc à prouver entre 759 et 519 cm l'existence d'un colluvionnement provenant du Puy de l'Enfer qui peut être la conséquence de défrichements couvrant une période s'étendant jusqu'au Bronze moyen. Les passées détritiques aux niveaux 685 et 760 cm semblent démontrer également l'existence de crises érosives résultant de ces défrichements. Les études micromorphologiques dévoilent un palynofaciès très riche en microcharbons (fig.50) ; des déboisements par le feu sont donc tout à fait probables.

En résumé, une fréquence de défrichements plus élevée semble être mise en évidence à partir de la transition Néolithique - âge du Bronze. Les indicateurs polliniques de cultures sont rares à l'exception d'une nouvelle observation de *Fagopyrum* qui serait datée du Bronze moyen. De nouveau, une suprématie de l'élevage est probable dans la mesure où les apophytes typiques des milieux piétinés sont particulièrement présentes (*Asteroidae*, *Rubiaceae*). Toutefois, il apparaît nécessaire de préciser que le signal pollinique des environs de la tourbière est probablement dilué car il correspond à une vaste source pollinique en raison de la grande surface de la narse. Dans ce cas, l'afflux pollinique de petites zones cultivées proches d'installations et dispersées parmi les champs pâturés et la forêt doit être très bas.

Après 3 200 ± 45 BP, c'est la première véritable observation de la hêtraie-sapinière [E-f] caractéristique du Subboréal dans le Massif central (Beaulieu *et al.*, 1988). Postérieurement, dans une période démarrant au Bronze final, la couverture forestière est globalement bien respectée. La croissance des indications de céréales traduit plus une meilleure perception pollinique due à

une importante réduction de la végétation locale, essentiellement les *Cyperaceae*, plutôt qu'à une extension des champs cultivés au sein de la source pollinique.

L'âge du Fer, la conquête romaine et le Haut Moyen Age : [E-f / E-g1-3] - [3 500 BC - IXe siècle AD]

Une accélération de l'activité agro-pastorale (fin de la zone [E-f]) peut être raisonnablement située à La Tène. L'augmentation de la pression anthropique semble se diriger davantage vers l'élevage.

Autour de la transition La Tène - période gallo-romaine, la déforestation [E-g1] s'accompagne de pratiques agraires renforcées. Cette déforestation touche plus durement le sapin. Cette recherche préférentielle du bois de sapin s'explique par ses qualités mécaniques et de conservation qui en font un bon matériau de construction. Autour de 159 cm, il y a une nouvelle phase de microcharbons dans le palynofaciès, qui n'est peut-être pas à mettre en rapport avec des déboisements par le feu au regard des taux déjà très faibles du rapport PA/T. Leur présence peut être associée à des écobuages destinés à l'amélioration des terres par le feu. D'ailleurs, une économie agro-pastorale réellement mixte commence. La période post-gallo-romaine n'est donc pas marquée par un recul de l'anthropisation [E-g2]. Les données historiques, encore une fois très parcellaires et assez anciennes, relatent une occupation tardive, jusqu'au Ve siècle, de la villa gallo-romaine du Puy de Monténart (Lhéritier, 1911).

Une légère déprise agricole est estimée entre les VIIIe et le IXe siècles de notre ère. C'est la première fois que des indices polliniques d'une déprise agricole sont identifiés dans la Chaîne des Puys où il était classiquement convenu d'une culture continue des céréales depuis la période gallo-romaine jusqu'aux années 60 (Michelin, 1995).

De la gestion seigneuriale des terroirs à la politique monacale de remembrement des terres au Bas Moyen Age : [E-g4] - [XIe - XIIIe siècles AD]

L'extinction totale du sapin et une situation guère plus reluisante du hêtre sont datés des environs de 825 ± 45 BP [E-g4] (soit [1065-1282] cal AD). Le Moyen Age, et plus particulièrement les XIe - XIIIe siècles de notre ère, correspond à une phase d'amplification des déforestations et de la mise en culture. Au début du XIIIe siècle, le déboisement était un fait accompli dans ce secteur à tel point que l'abbaye de Saint-André, quand elle s'introduisit dans ces hautes terres, éprouva des difficultés à trouver le bois dont ses membres et son personnel ainsi que les pasteurs nécessitaient (Fournier et Fournier, 1983). L'ordre des Prémontrés de Saint-André de Clermont acquiert dans la seconde moitié du XIIe siècle, la Védrine où ils construisirent un établissement dit « la Grange de la Védrine », située sur la commune de Saulzet-le-Froid. A la fin du XIIIe siècle, le domaine de la Védrine est totalement constitué.

L'élevage était leur principale activité économique mais les cultures n'étaient pas pour autant absentes, comme le démontrent les fortes fréquences polliniques des céréales. D'ailleurs, la plupart des descriptions des tenements au XIIIe siècle, sinon la totalité, énumèrent des terres cultivées et des champs (Fournier et Fournier, 1983). Toujours selon les mêmes auteurs, la substitution des religieux aux seigneurs laïques a transformé les cadres de la vie rurale. Mais, et l'analyse pollinique est en accord avec les données historiques, les moines ne se sont pas installés dans des territoires déserts. Ils se sont glissés dans une organisation en place depuis de longues années. Ce n'est pas par des défrichements que les religieux réussirent à créer des domaines mais par remembrements de terres déjà fortement mises en valeur.

Le toponyme de La Védrine, qui provient du latin *vitrina* signifiant verrière, laisse supposer, d'après ces auteurs, l'existence d'un atelier de fabrication du verre, activité très consommatrice de bois. Les auteurs envisagent donc que la « *couverture forestière était encore d'une certaine importance au début du premier millénaire* » ce qui n'est pas véritablement vérifié par l'analyse pollinique puisque les taux du hêtre et du sapin sont très vite assez bas. En revanche, les taux très médiocres des taxons arboréens juste avant la date de 825 ± 45 BP attestent d'une exploitation forestière forte, régulière et spécialisée. Les archives historiques révèlent que durant cette période les échanges commerciaux avec les villes, qui sont en pleine expansion et très consommatrices en bois, se multiplient. Or, sur ce versant des Monts Dore, l'exploitation forestière se trouvait facilitée par l'existence de chemins conduisant vers Saint-Amant-Tallende ou vers Champeix, soit vers les plaines de Clermont et d'Issoire.

D'après la description des tenements, l'élevage était la principale activité économique. Ils révèlent que les bois sont remplacés par d'importantes zones de pacages. Les forts taux des *Poaceae* dans notre diagramme laissent envisager l'étendue des herbages. Les fréquences polliniques sont trop fortes pour traduire uniquement un développement local (*Phragmites* par exemple) en se référant aux transects palynologiques réalisés dans les Monts Dore (Guenet, 1986). L'extension des landes à genêts (*Genista*) ou à callune (*Calluna*), principalement évoquée par le tenement de Chaufayet, relatif au domaine éponyme jouxtant au sud celui de la Védrine, qui distingue les landes des herbages, n'est pas perçue par notre analyse pollinique ni par celle du site voisin d'Ampoix. Or « *ces landes semblent avoir occupé une place non négligeable dans les paysages et l'économie de montagne* » (Fournier et Fournier, 1983). Selon ces auteurs, ces landes supposent une économie pastorale mal équilibrée. Les analyses polliniques réalisées dans cette région n'ont rien enregistré de tel. Si effectivement *Genista* est très infra-représenté, un développement de *Calluna* ou d'autres *Ericaceae* apparaîtrait plus clairement que les quelques occurrences constatées.

Des indices d'une certaine stabilité de l'économie agro-pastorale : [E-g5] - [XIVe - XVe siècles AD]

Ces épisodes d'intenses déforestations ont probablement provoqué une accentuation du colluvionnement. Les colluvions s'accumulant dans l'exutoire sont responsables d'une augmentation du niveau d'eau. Cette modification de la dynamique de la tourbière est estimée autour de 530 BP [E-g5].

Il n'y a pas d'indices polliniques clairs de diminution de l'emprise agricole à la fin du Moyen Age. Or en Auvergne, cette période de crise générale due à la Peste noire et à la Guerre de Cent ans est, d'après les sources historiques marquée par une déprise humaine qui laisse beaucoup de sols disponibles (Charbonnier, 1984). Ainsi, d'après les archives de l'abbaye de Saint-André, la grange de La Védrine est totalement en ruine en 1408. Par ailleurs, beaucoup de villages sont abandonnés. C'est le cas du village d'Aurières à la fin du XIVe siècle (Charbonnier, 1968). D'après les sources historiques (Charbonnier, 1982), des espaces vacants ont pu se multiplier au détriment des différentes formes de mises en valeur du territoire. L'auteur ajoute que « *les montagnes ont pu gagner alors du terrain* ». Ceci n'est absolument pas retranscrit par l'analyse pollinique de la nasse d'Espinasse. En effet, aucune reprise des taxons pionniers (*Betula*, *Pinus*) n'est constatée pas plus qu'une hausse des taxons arboréens tels *Fagus* ou *Quercus*. Le chêne connaît même ses fréquences les plus basses de tout le diagramme. Mais il est vrai que cet épisode n'a guère duré en Auvergne puisque les derniers anglais évacuèrent la province en 1392.

De l'âge d'or agricole à la déprise moderne : [E-g6 / E-h] - [XVIe siècle AD - sub-présent]

Une forte culture de *Juglans* et de *Castanea* datent du XVIe siècle (a.e.) [E-g6]. *Fagopyrum* est également cultivé dans les environs de la narse d'Espinasse. Les champs de sarrasin ne devaient pas être très éloignés de la tourbière en dépit de l'altitude. Guenet (1986) évoque des cultures de sarrasin faites il y a quelques décennies seulement à 1 000 m de la tourbière de Chambedaze, dans le Cézallier, à une altitude de 1 180 m, dans le but de confectionner des galettes durant l'été.

En l'absence de datations radiocarbone pour le reste de la zone, il est difficile de poursuivre l'interprétation des données polliniques en rapport avec des faits historiques. Néanmoins, le maximum de délabrement forestier et l'expansion maximale de *Juglans* et de *Castanea* devraient correspondre à l'optimum de la poussée démographique rurale des XVIIIe et XIXe siècles. D'après Arbos (1932), Saulzet-le-Froid et le Vernet étaient au XIXe siècle, avant les reboisements, parmi les communes les plus déboisées du massif.

La fin du XIXe siècle et le XXe siècle sont repérables par l'apparition de *Picea* [E-h]. Ces reboisements ont commencé à partir de la seconde moitié du XIXe siècle sous l'impulsion du Comte de Montlosier (Michelin, 1995). Une phase de déprise agricole moderne s'explique par une émigration massive.

La matière organique fortement dégradée au sommet de la séquence est la conséquence d'une tentative d'exploitation de la tourbière. En 1978, un fossé de drainage couvrant l'ensemble du marais du nord-ouest au sud-est, a provoqué une diminution du niveau de l'eau, asséchant partiellement la tourbière. L'arrêté de biotope décrété en 1988 mis fin à tout dessein d'exploitation de la narse.

4.5. Conclusions

Cette étude pluridisciplinaire de la narse d'Espinasse apporte indiscutablement des informations quant à l'étude de l'évolution socio-économique de la vie rurale de cette région.

Une occupation est attestée dès le Néolithique, soit dès le début du remplissage sédimentaire. Si la transition Néolithique final - âge du Bronze coïncide avec une empreinte plus forte de l'homme sur l'environnement, c'est la transition La Tène - période gallo-romaine qui apparaît comme le premier tournant majeur de l'anthropisation avec, dans un premier temps, la ruine de la hêtraie-sapinière et, dans un deuxième temps, les premiers signes d'une activité agro-pastorale mixte. C'est ensuite la période du XI-XIIIe siècles qui se révèle être le second grand changement avec une différence notable à Espinasse. Tandis qu'en Aubrac (Beaulieu *et al.*, 1985; Galop, sous presse) ou dans le Cézallier (Guenet, 1986), l'essor agro-pastoral caractéristique de cette période, dû à l'installation de communautés de moines, est particulièrement révélé par une intensification des déboisements, à Espinasse, il est à mettre en rapport avec des remembrements de terres déjà fortement mises en valeur par une politique seigneuriale volontaire. Enfin, la désertification rurale moderne et les reboisements récents constituent la dernière mutation agricole d'importance.

Il est bon également de revenir sur les deux notations isolées de *Fagopyrum*. Elles constituent les deux notations les plus anciennes de ce taxon dans tout le Massif central. Le sarrasin est toutefois mentionné dans différents sites en France au Néolithique, principalement à Gohaud à Saint-Michel-Chef-Chef sur le littoral atlantique (Visset, 1979 ; Visset *et al.*, sous

presse), au Bronze moyen au site de la Sciotat dans la Manche (Clet-Pellerin, 1985) ou bien à l'âge du Fer (Marguerie, 1992). Néanmoins, une culture du sarrasin dès le Néolithique n'est pas certaine autour d'Espinasse tant les indices sont encore ténus et isolés dans le Massif central.

L'analyse pollinique présentée ici permet également des réflexions méthodologiques non négligeables. Elle souligne les bénéfices d'un enregistrement sédimentaire dilaté des périodes anthropisées. Par ailleurs, elle pose de nouveau le problème de la ceinture locale de la végétation (*Cyperaceae*, *Equisetum*...) qui peut fausser l'enregistrement pollinique. Exclure ces taxons du calcul de la somme pollinique ne constitue pas toujours une solution pour pallier ce problème. Cette considération est d'autant plus importante que de nombreux indicateurs polliniques d'anthropisation, au premier rang desquels les céréales, sont largement infra-représentés.

L'objectif de cette multi-disciplinarité de l'étude de la narse d'Espinasse, prenant ici appui sur les travaux archéologiques et historiques antérieurs, était de se placer à l'interface des sciences humaines et des sciences naturelles. Elle était motivée par l'intérêt qui doit réunir aujourd'hui l'historien et l'écologiste et qu'appelait de ses vœux G. Bertrand, il y aura pourtant presque trente ans, celui d'étudier « *ces situations concrètes d'équilibre ou de déséquilibre entre les sociétés paysannes et leurs espaces ruraux* » (Bertrand, 1975).

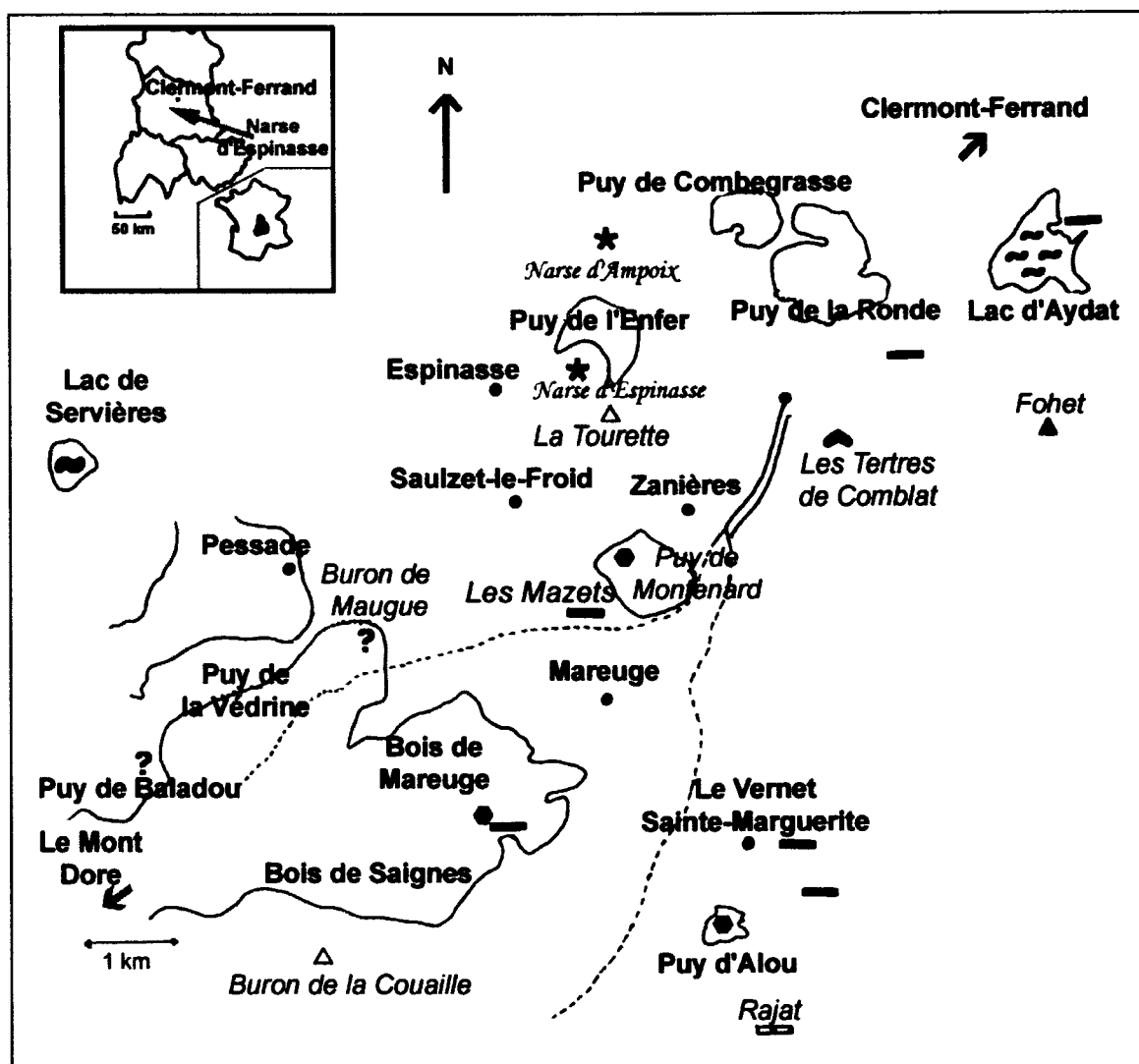


fig.46. Cadre archéologique et historique des environs de la narse d'Espinasse (Puy de Dôme)

- ★ site d'analyse pollinique ● ville ▲ menhir ⬢ tumulus ● habitat néolithique ou protohistorique
- site gallo-romain — temple gallo-romain △ motte féodale
- ? site possible de la grange de La Védrière
- voie supposée antique reconnue — voie supposée antique décrite par les textes

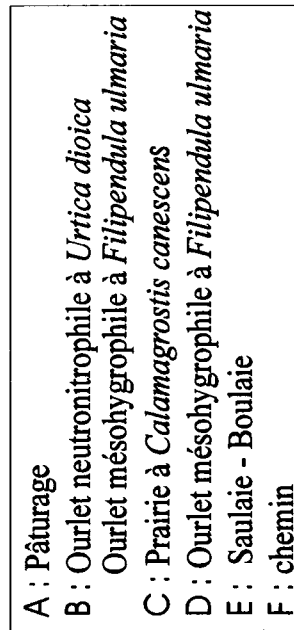


fig.47. Transect palynologique d'Espinasse (Saulzet-le-Froid, Puy de Dôme)

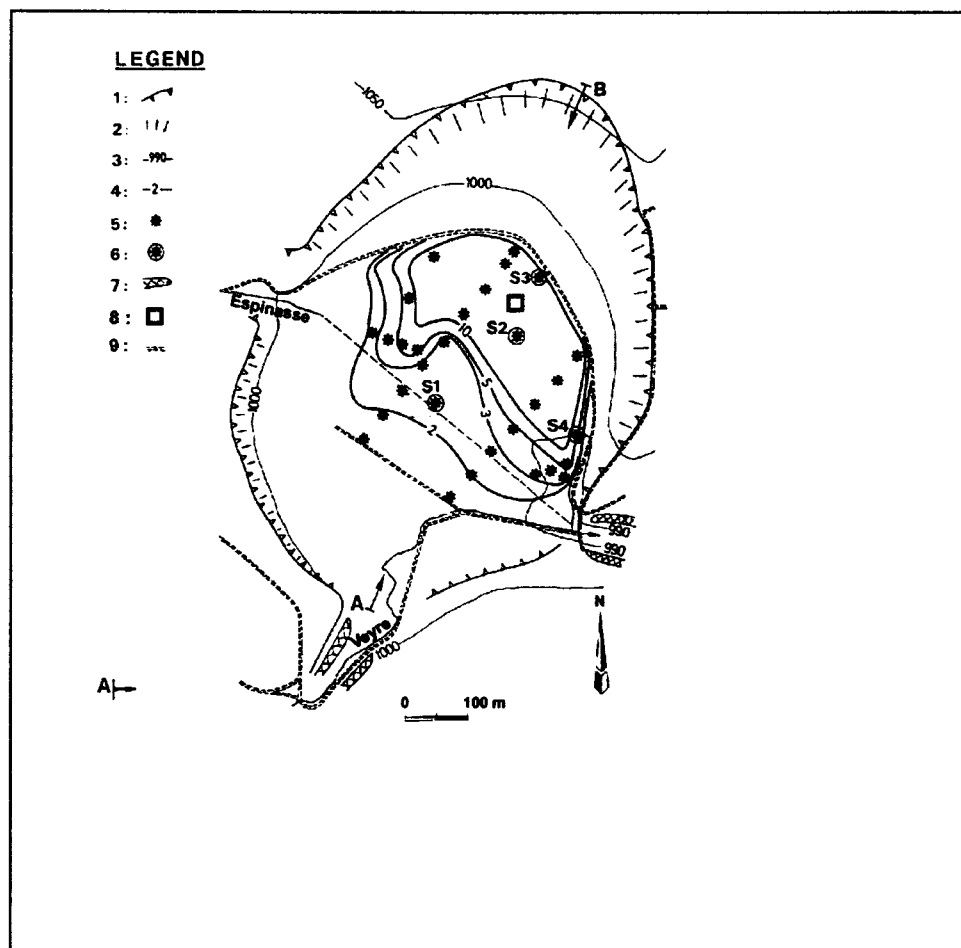


fig.48. Carte géomorphologique de la narse d'Espinasse et les points de sondage (d'après Juvigné *et al.*, 1988) .

Légende : 1 : convexité anguleuse – 2 : versant de Richter – 3 : courbe de niveau – 4 : épaisseur de la tourbe en mètre – 5 : point de sondage (Juvigné *et al.*, 1988) – 6 : point de carottage (Juvigné *et al.*, 1988) – 7 : terrasses fluviales – 8 : localisation de notre carottage (Laggoun-Défarge *et al.*, 1998) – 9 : chemins

La narse d'Espinasse (Puy de Dôme, France, 1,160 m)

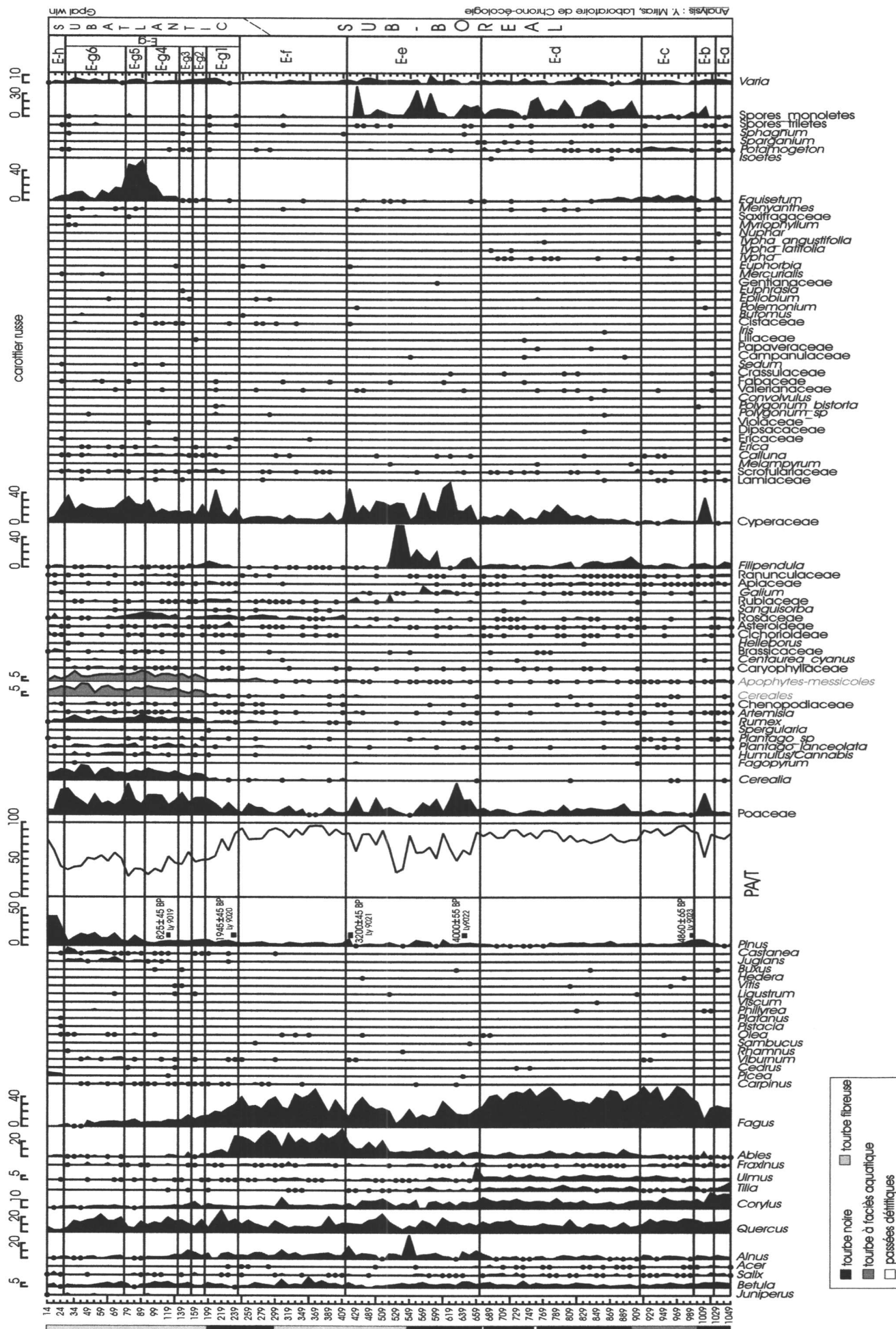
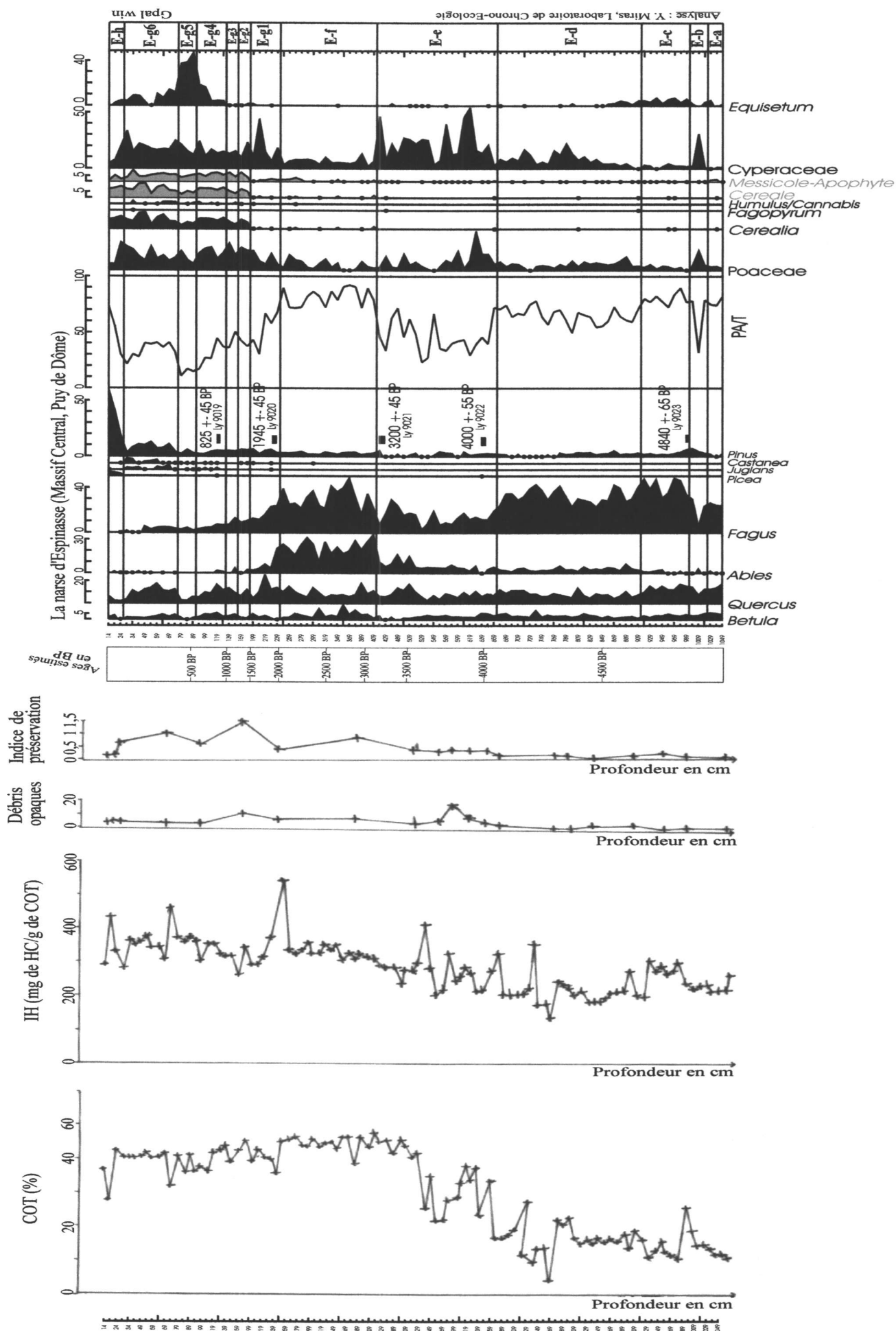
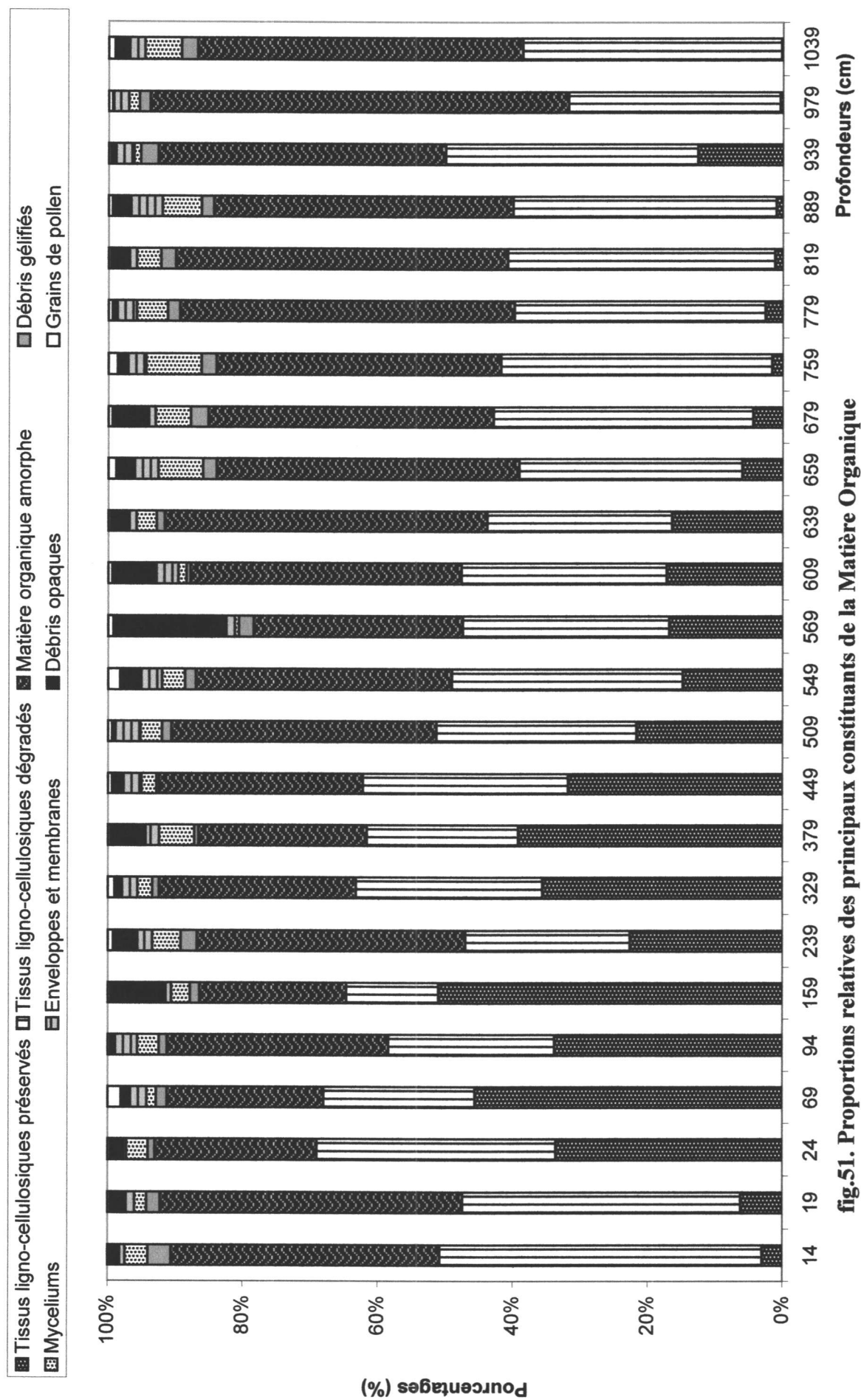


fig.49. Diagramme pollinique de la narse d'Espinasse (Puy de Dôme, France)



**fig.50. Les principaux résultats géochimiques et pétrographiques
- corrélation avec le diagramme pollinique simplifié de la narce d'Espinasse**



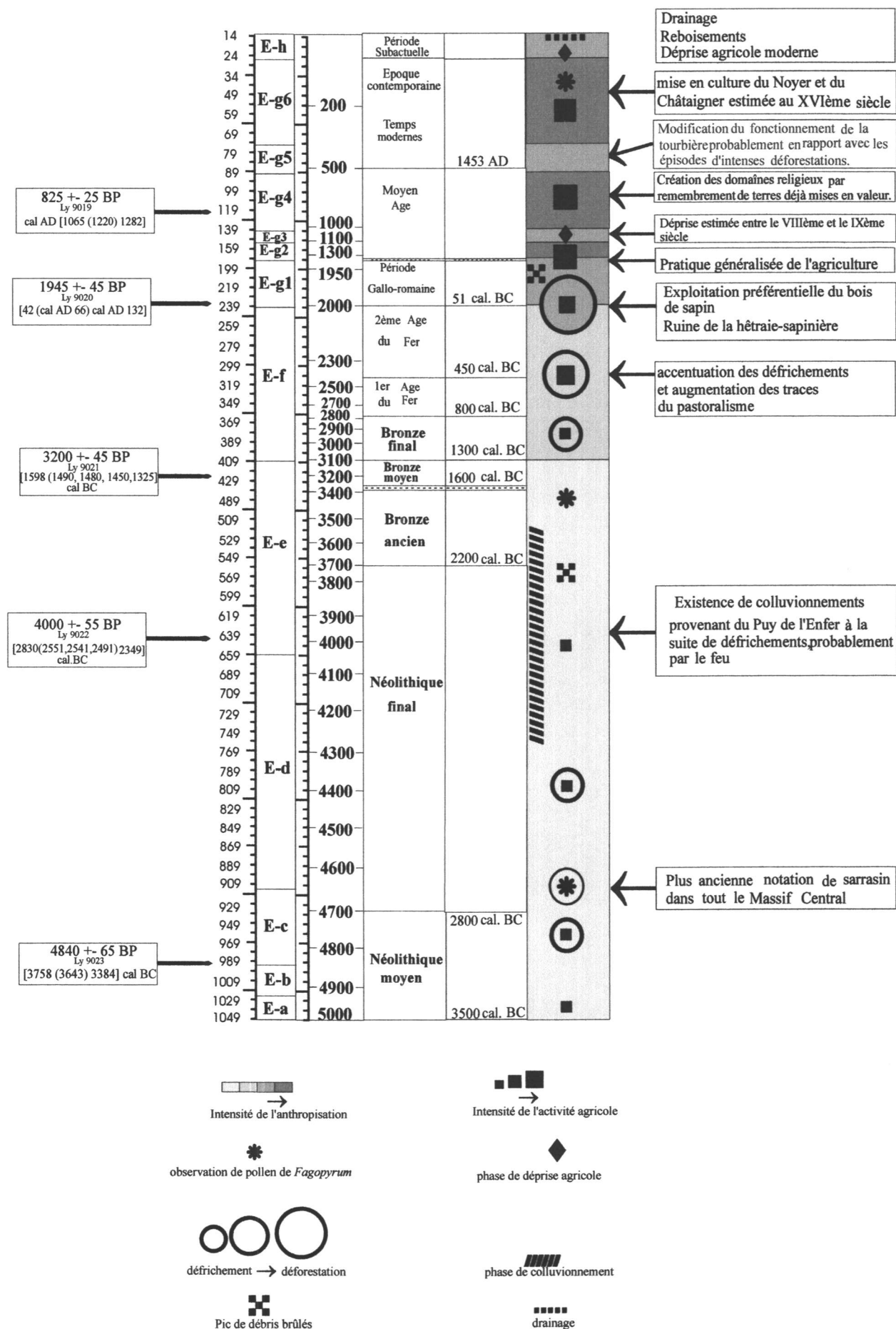


fig.52. Un modèle conceptuel d'évolution des activités agro-pastorales

Prof. (cm)	Chrono zone	Bio zone	Stratigraphie	Datations radiocarbone (années BP non calibrées)	PA/T (%)	Assemblage pollinique régional	Assemblage pollinique local	Indices polliniques d'anthropisation	
669	S U B B O R E A L	E - d	Tourbe brune	4840 +- 65 BP Ly 9023	70 %				
685			Passées détritiques						
			Tourbe brune						
760			Passées détritiques						
799 869			Tourbe brune		55 %	- 3ème diminution des taux de <i>Fagus</i>	- fin de la courbe d' <i>Equisetum</i> relayé par les <i>Cyperaceae</i>	- notation de <i>Cerealia</i> , de rudérales - essor des <i>Poaceae</i> - 1ère notation de <i>Fagopyrum</i>	
889 909		60 %			- 2ème diminution des taux de <i>Fagus</i>	-spores monolètes en extension	- diverses rudérales		
919		E - c	Tourbe à faciès aquatique		70 %		- arrêt de la courbe de <i>Potamogeton</i>	- 2 notations de <i>Cerealia</i> et occurrences régulières de rudérales dont <i>Plantago lanceolata</i>	
949 969					60%	- 1ère diminution des taux de <i>Fagus</i> (30%) - début de la courbe d' <i>Abies</i>	- présence de la mégaphorbiaie - raréfaction des spores monolètes et des <i>Cyperaceae</i> - développement de <i>Potamogeton</i> et d' <i>Equisetum</i>		
989 992					80%				
999									
1009	E - b		35%	- diminution des taux de <i>Fagus</i> , <i>Quercus</i> et <i>Corylus</i>	- bouffée de <i>Pinus</i> - arrêt d' <i>Equisetum</i> - essor des spores monolètes - pics de <i>Cyperaceae</i> (30%),des <i>Poaceae</i> (15%)	- notation de <i>Centaurea cyanus</i> et de rudérales (<i>Rubiaceae</i>)			
1019			80%						
1029 1039			E - a	Tourbe brune	75%	-taux de <i>Fagus</i> de 20 % -taux de <i>Quercus</i> de 15% -régression de <i>Tilia</i> -occurrences de <i>Fraxinus</i> , <i>Acer</i> - bouffées d' <i>Abies</i>	- essor d' <i>Equisetum</i> - courbe continue des <i>Poaceae</i> - présence d'une mégaphorbiaie (<i>Apiaceae</i> , <i>Ranuncu laceae</i> , <i>Filipendula</i>)	- notation de <i>Cerealia</i> - rudérales diverses (<i>Artemisia</i> , <i>Rumex</i> , <i>Caryophyllaceae</i> , <i>Plantago sp</i> et <i>Plantago lanceolata</i> ...)	
1049	80%								

tabl.8. Résultats de l'analyse pollinique de la narse d'Espinasse

Prof. (cm)	Chrono zone	Bio zone	Stratigraphie	Datations radiocarbones (non calibrées)	PA/T	Assemblage pollinique régional	Assemblage pollinique local	Indices polliniques d'anthropisation
14		E-h			75%	- fort essor de <i>Pinus</i> - bouffée de <i>Picea</i>	- régression des <i>Cyperaceae</i> et d' <i>Equisetum</i>	- arrêt de la courbe de <i>Castanea</i> et de <i>Juglans</i> - régression des <i>Poaceae</i> , <i>Cerealía</i> - essor d'héliophiles (<i>Betula</i>)
24					25%			
29		E -				-arrêt de la représentation de <i>Fagus</i>		- notation de <i>Fagopyrum</i>
34		g6				- remontée de <i>Quercus</i>		- Courbes continues de <i>Juglans</i> et de <i>Castanea</i>
49					40%			
74								
79		E -	T O U R B E			- taux médiocres de <i>Quercus</i> (5%)	- fort essor d' <i>Equisetum</i>	- courbe continue de <i>Cannabis-Humulus</i>
89		g5			10-15%			- <i>Cerealía</i> et Apophytes Messicoles en légère diminution
94								
118		E -	F I B R E U S E	825 +/- 45 BP Ly 9019		- extinction d' <i>Abies</i> - taux de <i>Fagus</i> médiocres	- démarrage d' <i>Equisetum</i>	-représentation soutenue et régulière de <i>Cerealía</i> des apophytes et des <i>Poaceae</i> - occurrences régulières de <i>Castanea</i> , <i>Juglans</i> et <i>Cannabis-Humulus</i>
122		g4			40%			
139		E -				- redressement des taux de <i>Fagus</i> et d' <i>Abies</i>	-légère baisse des <i>Poaceae</i>	- légère baisse des taux de <i>Cerealía</i> et des apophytes-messicoles - légère hausse de <i>Betula</i>
149		g3			50%			
159		E -				- taux faibles de <i>Fagus</i> (10%) et d' <i>Abies</i> (5%)		- 1ère courbe continue de <i>Cerealía</i> - accroissement des taux des apophytes-messicoles
189		g2			40%			
199					40%	- forte réduction des taux de <i>Fagus</i> et d' <i>Abies</i> qui cause la ruine de la hêtraie sapinière	- augmentation des taux des <i>Cyperaceae</i> - extension des <i>Poaceae</i>	- occurrences régulières de <i>Cerealía</i> - courbe continue des rudéro-ségétales - 1ère notation de <i>Juglans</i> - occurrences régulières de <i>Castanea</i>
229		E -	T O U R B E	1945 +/- 45 BP Ly 9020				
236		g1			90%			
239								
249		E -	B R U N E		60%	- baisses ponctuelles des taux de <i>Fagus</i> et d' <i>Abies</i> sans que le couvert forestier soit remis en cause - représentation optimale de la hêtraie-sapinière	- fréquences des <i>Cyperaceae</i> assez faibles (10%)	- pics de <i>Cerealía</i> et courbe continue des apophytes-messicoles - 1ère notation de <i>Cannabis-Humulus</i>
269		f						
300					60%			
409			Tourbe					
419								
420		E -	fibreuse	3200 +/- 45 BP Ly 9021	30%	- faibles taux de <i>Fagus</i> (10-20%) et d' <i>Abies</i> (10-15%)	- forts taux des <i>Cyperaceae</i> (à plus de 50%) et des spores monolètes - forts taux de <i>Filipendula</i> - extension des <i>Poaceae</i> et d' <i>Alnus</i>	- notation de <i>Fagopyrum</i>
425								
519								
550								
638			Tourbe	4000 +/- 55 BP Ly 9022		- fin des courbes d' <i>Ulmus</i> et <i>Tilia</i>		- notation de <i>Cerealía</i> et de rudérales dont <i>Plantago lanceolata</i>
643		e	brune		70%			
659								

tabl.9. Résultats de l'analyse pollinique de la narse d'Espinasse (suite)

Chapitre 5 : Histoire de l'environnement et des dynamiques agro-pastorales dans le massif du Cantal : la tourbière de Roussy (Saint-Projet-de-Salers, France)

En raison de sa grande richesse en tourbières et en lacs, le massif du Cantal a déjà fait l'objet de très nombreuses recherches pollénoanalytiques, et ce depuis les pionniers de l'analyse pollinique (Denis *et al.*, 1927 ; Lemée 1956) jusqu'aux travaux du Laboratoire de Botanique Historique et Palynologie de l'université d'Aix-Marseille². Si l'histoire de la flore dans ce massif a été largement reconstruite (Beaulieu *et al.*, 1988), la bordure occidentale du massif cantalien apparaissait comme une lacune importante dans la compréhension de la colonisation de ce massif par les différentes formations végétales au cours des millénaires. En outre, les analyses polliniques antérieures étaient principalement orientées vers la reconstitution de la dynamique naturelle de la végétation. Si un ensemble important d'informations en terme de caractérisation de l'impact de l'homme sur la végétation existe déjà, cette nouvelle approche pollénoanalytique appliquée, de manière inédite dans le Cantal, à la tourbière de Roussy (commune de Saint-Projet-de-Salers ; 45°04'34" N, 2°31'03", 1080 m, fig.53), tente de dépasser, dans un cadre pluridisciplinaire, la simple reconstitution des environnements des sociétés humaines du passé mais essaie d'aborder le plus finement possible l'évolution des activités agro-pastorales du secteur en question. Le site de Roussy a été choisi en raison de sa situation occidentale dans le Massif du Cantal, de la qualité de son enregistrement sédimentaire et de la possibilité d'une confrontation étroite des données polliniques et géochimiques d'une part et archéologiques et historiques d'autre part.

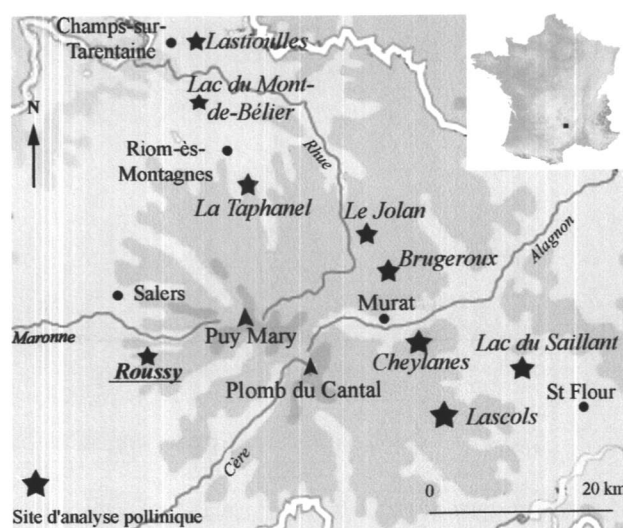


fig.53. Localisation du site de Roussy (St Projet-de-Salers, France) et des principaux sites d'analyse pollinique (Beaulieu *et al.*, 1982 ; Reille *et al.*, 1985)

² Des travaux plus récents (Jolly, 1994), essentiellement des analyses de sols, n'ont pas été pris en compte en raison d'une thématique différente et des résultats souvent difficiles à interpréter régionalement.

5.1. Méthodologie

5.1.1. L'analyse pollinique

Les échantillons de tourbe analysés proviennent d'une carotte prélevée en juillet 1998 à l'aide d'un carottier russe. Les prélèvements ont été faits avec un pas de 5 cm. La somme de base à partir de laquelle ont été établies les fréquences polliniques de chaque taxon est la somme de tous les grains de pollen et spores de végétaux vasculaires dénombrés, avec un minimum de 300 grains de pollen par échantillon. La lecture des spectres polliniques a été réalisée en collaboration avec P. Guenet.

Les chronozones ont été définies sur la base d'un certain nombre d'événements botaniques majeurs synchrones (Beaulieu *et al.*, 1988). La biozonation est établie en fonction des courbes polliniques d'au moins deux taxons majeurs du point de vue de la dynamique des formations végétales dominantes ou en compétition. Les biozones ou zones d'assemblages polliniques (ZAP) sont désignées par l'initiale du site en majuscule suivie d'une lettre minuscule. Des variations de faible amplitude ont parfois justifié la création de sous-zones qui sont désignées par un numéro d'ordre. Le diagramme pollinique de Roussy (fig.54) présente deux courbes correspondant, pour l'une, au cumul de toutes les céréales rencontrées (*Cerealia*-type, *Secale* et *Fagopyrum*), et, pour l'autre, à la somme des principaux indicateurs polliniques d'anthropisation (*Cannabis-Humulus*, *Plantago sp*, *Plantago lanceolata*, *Urticaceae*, *Artemisia*, *Rumex*, *Chenopodiaceae*, *Rubiaceae* et *Galium*). Ces courbes se fondent sur des fréquences relatives exclues de la somme pollinique totale, de même pour la seconde courbe des *Poaceae* placée à leur suite pour une commodité de lecture.

Pour les périodes anthropisées uniquement (de la surface jusqu'à 200 cm de profondeur), la quantité de débris opaques a été comptabilisée mais sans distinction morphologique contrairement aux travaux récents de Vannière (2001).

Quatre datations radiométriques conventionnelles, réalisées sur des échantillons de tourbe par le Centre de Datation de l'université C. Bernard (Lyon I), sont critiquées et présentées avec leurs correspondances en données calibrées BP et BC à 2 sigma dans le tableau 10. La courbe de calibration choisie est Dataset1 (Stuiver, Reimer, 1993). L'intégralité des datations radiocarbone relatives aux travaux antérieurs a été recensée et calibrée de la même façon (tabl.10).

Les principales interprétations du diagramme pollinique de Roussy sont résumées dans le tableau 11 et seront commentées dans le cours de cet article.

5.1.2. La prospection archéologique

Le travail de prospection, effectué dans le cadre de la prospection thématique « *Occupation préhistorique des contreforts du massif cantalien* » sous la responsabilité de F. Surmely et de J.-F. Pasty (UMR 5808 et 6042 / CNRS, DRAC-Auvergne ; Surmely, Pasty, 1993-1999) a permis de montrer la fréquentation du secteur à l'époque préhistorique. Dans un rayon de 8 km autour de la tourbière, on connaît ainsi un gisement magdalénien (Cors à Saint-Chamant) et plusieurs stations de surface et abris sous roches datables du Néolithique *lato sensu* : abris de Roncaillade (Saint-Cernin), de Loubéjac (Saint-Chamant), ainsi que les sites de surface des Pâtures, des Vistes (Saint-Chamant), de la Calmette et des Côtes (Tournemire), des Ourzeaux et de la Combe du Troupier (Saint-Cernin). L'altitude de ces gisements s'échelonne entre 800 et 1000 m. Le gisement de Roncaillade est distant de seulement quelques centaines de mètres de la tourbière. Des sites de la même époque ont également été découverts dans la vallée de la Jordanne, à des altitudes équivalentes. Dans cette même vallée, un gisement néolithique (Rombière, commune de Mandailles) se trouve à près de 1350 m d'altitude. Il faut ajouter à cela

la découverte en surface d'objets isolés, paraissant dater surtout du Néolithique, à des altitudes atteignant 1500 m (Pasty, Surmely, 1999).

Ces gisements, qui sont parfois importants et auxquels s'ajoute la présence de quelques monuments mégalithiques (les plus proches du secteur considéré étant le menhir de Saint-Simon et le dolmen d'Anglard-de-Salers), témoignent d'un peuplement assez dense et stable du massif cantalien, notamment au cours de la période du Néolithique.

A quelques centaines de mètres à l'est de la tourbière, à une altitude légèrement supérieure, se trouvent les vestiges, encore bien visibles, d'un village déserté, comprenant plusieurs bâtiments semi-enterrés et des enclos de jardins (découverte de R. Tible). Dans le ruisseau en contrebas, on observe les ruines d'un moulin. La datation de ces constructions reste hypothétique, du fait de l'absence de fouilles archéologiques, mais témoigne d'une occupation stable du terroir à l'époque médiévale *lato sensu*.

Un important fond d'archives est lié au terroir de Roussy, du fait de sa possession pluricentenaire par la famille de Saint-Chamant (archives départementales du Cantal). Ils comprennent des listes de redevances, en argent et en nature, dues par des tenanciers aux seigneurs du lieu. Les terres concernées portent des appellations depuis longtemps disparues et il n'a pas été possible de les localiser avec précision à l'intérieur du vaste terroir de Roussy³. Toutefois, il est très vraisemblable qu'une partie au moins des tenanciers habitaient dans le village aujourd'hui déserté. Le plus ancien document est daté de 1406. Il fait mention de cultures d'avoine et de seigle, pour lesquels les tenanciers versent un cens au seigneur de Tournemire. Un autre document de 1572 évoque la présence de chènevières, de cultures de céréales (séterées) et de prés (journaux). Enfin le texte le plus conséquent, terrier daté de 1613, est constitué d'une liste de 58 lots de terres du terroir, avec le nom de leurs tenanciers et des cens dus. Ce document fait mention d'un village à Roussy, dont nous savons qu'il comprenait au moins sept maisons avec jardins (dont une cheminée, grange, « vachal ») et un commun. Par ce biais, nous savons que le terroir était toujours bien peuplé au début du XVII^e siècle. Le même terrier fait mention d'un moulin « à une meule », qui est probablement celui dont les ruines sont encore visibles. De tels moulins, à fonctionnement probablement épisodique, voire saisonnier, sont connus dans toutes les vallées voisines, jusqu'à des altitudes avoisinant 1200 m. Le détail des redevances montre la présence de cultures d'avoine, de seigle, de chanvre, qui paraissent importantes et constituent l'essentiel des cens. Le « vachal » cité plus haut, et le détail d'une redevance consistant en une moitié de bœuf pour la vinade⁴, attestent d'un élevage bovin, auquel s'ajoutent des poules. Enfin, le terrier fait état d'un système d'irrigation, alimentant des prés par des béals à partir des ruisseaux et taxé par le seigneur. Il est également fait mention, une fois, d'un buron et de bois. L'ensemble témoigne, encore en 1613, d'une vie active et permanente sur le terroir de Roussy, basée sur la culture des céréales, du chanvre et l'élevage, alors qu'aujourd'hui les terres sont réservées exclusivement à la prairie dans le cadre de l'élevage bovin.

5.1.3. L'étude géochimique

Les travaux récents sur l'étang de la Vézolle, dans le Puy de Dôme (Michelin *et al.*, 2001), ont montré que de grandes variations des teneurs en éléments minéraux (P, K, Ca et Mg) des sédiments pourraient correspondre à une manifestation de premiers défrichements après corrélation avec les indications fournies par l'analyse pollinique (Denèfle et Vergne *in* Michelin *et al.*, 1991). Afin de vérifier ces hypothèses, les auteurs appelaient de leurs vœux des études

³ Le terroir de Roussy comprenait au moins un autre village, situé plus bas.

⁴ La vinade est une corvée due par les vassaux du seigneur d'aller chercher le vin de sa consommation personnelle au vignoble le plus proche. Elle était stipulée dans les terriers et les baux de métayage (Lachiver, 1997).

similaires sur d'autres tourbières. Le choix de Roussy se justifiait par la possibilité, d'une part, de réaliser ces analyses géochimiques et polliniques dans les mêmes carottes, ce qui n'était pas le cas au site de la Vézolle, et d'autre part, de pouvoir observer l'évolution de ces teneurs en éléments minéraux au cours d'un Subatlantique suffisamment dilaté et montrant de nombreuses variations palynologiques dans les processus d'anthropisation.

Le protocole utilisé est rigoureusement le même que pour le site de la Vézolle. En revanche, à Roussy, 19 échantillons seulement ont fait l'objet de telles mesures. Ces analyses ont été réalisées avec la collaboration de Y. Michelin (ENITA de Clermont-Ferrand). Les profondeurs concernées sont les suivantes 12,5, 37,5, 59, 65, 75,5, 81,5, 87,5, 92,5, 97,5, 106, 123, 136, 153, 157, 180, 205, 229, 258, et 346 cm. Pour chaque échantillon, une tranche de 1 cm de sédiment correspondant à environ 2 g de matière sèche a été prélevée. Chaque échantillon a été pesé, puis séché à l'étuve à 105 °C pendant 24 h afin d'obtenir le degré d'humidité et la quantité d'extrait sec. Le matériau sec a ensuite été calciné à 450 °C. Les analyses des teneurs en phosphore, potassium, calcium, magnésium ont été réalisées par colorimétrie et par spectrophotométrie de flamme. Ces méthodes normalisées sont celles utilisées pour l'analyse des végétaux (Michelin *et al.*, 2001).

L'évolution des données géochimiques en fonction de la profondeur (fig.55) sera commentée en corrélation avec les interprétations pollenanalytiques. Compte tenu du faible nombre d'échantillons analysés, les interprétations proposées ne peuvent être considérées que comme des pistes de réflexion. Les interprétations des données géochimiques ont été faites avec la collaboration de A.-V. Walter-Simonnet (EA 2642, Département de Géosciences / Université de Franche-Comté).

5.2. Discussion

5.2.1. La dynamique de la végétation de la fin du Tardiglaciaire au Subboréal (fig.54 et tabl.10) – [R-a / R-f]

La base du diagramme (R-a) peut être rapportée à l'extrême fin de l'Allerød, au terme de la phase à *Pinus* et à *Betula*. Les occurrences de *Quercus* constatées procèdent d'un apport lointain. Les forts taux d'*Apiaceae* et de *Filipendula* indiquent probablement la présence de mégaphorbiaies autour du site. Si de tels groupements mésophiles de hautes herbes apparaissent dans d'autres sites de la façade nord du Cantal (la Taphanel, Brugeroux, Beaulieu *et al.*, 1982) et de la planèze de Saint-Flour (Cheylanes, Reille *et al.*, 1985), c'est à Roussy que l'ampleur de leur développement est la plus grande. Une datation radiocarbone peu précise ($10\,750 \pm 240$ BP soit l'intervalle [13175-11951] cal. BP) a été faite à Brugeroux sur la fin de cette phase.

La péjoration climatique du Dryas récent (R-b1) s'exprime clairement par un retour des formations herbacées et steppiques, au premier rang desquelles sont retrouvées *Artemisia* et *Rumex*. *Betula* est l'arbre le plus affecté par le refroidissement, comme à la Taphanel et à Brugeroux (Beaulieu *et al.*, 1982), seuls sites de la région étudiée où le Dryas récent est également bien individualisé. L'autre similitude est le relatif maintien de *Pinus* constaté à Roussy. La perception de grains de pollen de pin est d'autant plus importante que la végétation dominante est rase. Les quelques diminutions constatées sont peut-être à rapporter à une baisse de sa production pollinique à l'échelon régional. Ces réductions des taxons arboréens et des formations bordières et de hautes herbes ne profitent pas uniquement à la végétation steppique, mais également à *Juniperus* qui connaît un ultime succès, certes très modéré.

Hormis des notations plus anciennes, à rapporter au Dryas ancien ou plus tôt encore, et pour lesquelles des remaniements sont toujours possibles, le démarrage d'*Ulmus* est plutôt à situer au Préboréal dans le Cantal, excepté donc pour Roussy qui s'apparente sur ce point aux sites

orientaux de Brugeroux et du lac de Saillant (Beaulieu *et al.*, 1982). Le classique départ de *Quercus* antérieur à celui de *Corylus* est retrouvé à Roussy (R-b2), tout comme sa dynamique tardiglaciaire. La représentation soutenue de *Quercus* pendant le Dryas récent souligne le relatif maintien de ses îlots de conquêtes post-würmiens (Beaulieu *et al.*, 1988).

Localement, l'évolution de la végétation aquatique est concomitante d'un changement de sédimentation dans la mesure où, à un mélange de tourbe et d'argile, se substituent des argiles verdâtres. Parallèlement, un net développement de *Sparganium* est constaté ce qui peut traduire également une hausse du niveau de l'eau dans le milieu de dépôt. Pourtant, la végétation aquatique s'appauvrit dans tous les autres sites. Ce phénomène avait été interprété comme une réduction de la période de ruissellement, dont le caractère tardif du couvert neigeux pouvait rendre compte (Beaulieu *et al.*, 1988). Une particularité régionale de la structure de la végétation aquatique du Dryas récent à Roussy est envisageable tant elle se différencie de celle des autres sites cantaliens.

La fin du Dryas récent est datée aux environs de 10 300 BP ($10\,270 \pm 430$ BP soit [13146-10585] cal. BP à Brugeroux et $10\,390 \pm 230$ BP soit [12952-11259] cal. BP à la Taphanel).

Un hiatus masque la quasi-totalité du Préboréal. Seule la fin de cette période (R-c) est représentée par la dernière partie de l'acmé de *Betula* dont le développement semble avoir été, à Roussy, plus étendu que celui de *Pinus*, ce qui est conforme à tous les sites de la périphérie du Plomb du Cantal (la Taphanel et Brugeroux). *Artemisia* et les autres taxons steppiques sont en net recul, mais ils restent tout de même présents. Les taxons des mégaphorbiaies poursuivent leur régression. Parallèlement, la progression de *Quercus* est brutalement supplantée, sans être contrecarrée, par celle de *Corylus*. Cette puissante dynamique forestière est responsable d'une nouvelle augmentation du rapport PA/T qui dépasse les 50% en fin de zone. *Ulmus*, de manière certes plus modérée, participe à cette dynamique. L'analyse pollinique de Roussy témoigne d'une participation d'*Ulmus* à la végétation régionale déjà observée dans le Nord-Cantal et également sur la planèze de Saint-Flour (Cheylandes-1 et Chazeloux), mais mise en doute par les auteurs, en tout cas pour cette dernière (Reille *et al.*, 1985). *Ulmus* semble bel et bien être le second grand arbre mésophile à se manifester. Des occurrences régulières d'*Ulmus* sont datées de $9\,530 \pm 200$ BP (soit [11295-10239] cal. BP) à la Taphanel, ce qui cale également l'épanouissement de *Corylus*, daté par ailleurs de $9\,040 \pm 160$ BP (soit [10577-9634] cal. BP) au lac du Mont de Bélier. Ceci renforce l'hypothèse d'un hiatus sédimentaire. Tout comme à la Taphanel et au Jolan, *Acer* et *Fraxinus* sont notés pour la première fois.

Quant à la végétation locale, une phase à *Equisetum* succède à celle à *Sparganium*, et ce en même temps qu'un nouveau changement de sédimentation puisque apparaît de la tourbe brune. Il est possible d'y voir un certain envasement du milieu de dépôt.

La très forte extension de *Corylus* entrave celle de *Betula*. A Roussy, le Boréal (R-d) est très classiquement le règne de *Corylus*. Néanmoins, son expansion progressive constitue un fait intéressant car elle est rarement rencontrée dans les sites du Massif central. Le maximum stable de *Corylus* est daté en son milieu de $8\,440 \pm 160$ BP (soit [9816-9027] cal. BP, Taphanel-3), de $8\,280 \pm 120$ BP (soit [9529-9004] cal. BP, Lac du Mont-de-Bélier) et de $8\,220 \pm 200$ BP ([9550-8594] cal. BP, Cheylandes).

Deux autres taxons mésophiles poursuivent leur plus lente progression, à savoir *Quercus* et *Ulmus*. C'est donc la dominance absolue des milieux forestiers. En revanche, *Pinus* disparaît quasiment. C'est durant cette période que régressent irrémédiablement les principaux taxons herbacés (*Artemisia*, *Rumex*, *Apiaceae*, *Ranunculaceae*...). A Roussy, ce recul est donc plus tardif que dans les autres sites où il est effectif dès le Préboréal. Enfin, à l'instar d'autres sites de la planèze, aucun grain de pollen de *Tilia* n'est observé durant le Boréal.

Localement, une cariçaie se développe, succédant à la phase à *Equisetum* mais, par la suite, la très faible représentation de la végétation hygrophile semble attester de la siccité de cette période.

Conformément à sa position géographique, l'analyse pollinique de Roussy révèle un Atlantique assez proche de celui des sites occidentaux de la bordure nord du massif, à savoir une extension de *Tilia* et une suprématie de *Quercus* sur *Corylus* dès le démarrage de cette période (R-e1). A la Taphanel (Beaulieu *et al.*, 1982), la première amorce de la chute de *Corylus* est datée de $7\,520 \pm 130$ BP (soit [8587-8030] cal. BP) et précède de très peu le démarrage de *Tilia* estimé autour de 7 300-7 200 BP (Beaulieu *et al.*, 1988, Juvigné *et al.*, 1988). L'essor de *Fraxinus*, toujours postérieur à celui de *Tilia*, est voisin de $6\,270 \pm 75$ BP (soit [7411-6954] cal. BP). A Roussy, comme dans la plupart des sites de la bordure nord du massif du Cantal et de la planèze de Saint-Flour, *Abies* et *Fagus* se développent peu ou prou en même temps et, dans tous les cas, après *Fraxinus*. A la Taphanel, une unique date de $5\,850 \pm 140$ BP (soit [7000-6313] cal. BP) est proposée pour l'arrivée d'*Abies*. Une première notation, certes isolée d'*Abies*, voisine de $6\,270 \pm 75$ BP peut évoquer une première phase d'approche de cette essence vers la montagne, antérieure à l'arrivée de *Fagus* et donc de façon plus précoce que dans les sites occidentaux plus septentrionaux. En l'absence d'autres analyses proches, il est impossible de valider cette hypothèse.

Le développement d'une nappe de *Cyperaceae* (R-e2) est responsable de la baisse drastique du rapport PA/T. Des variations négatives dans la courbe des taxons arboréens s'expliquent par un défaut d'enregistrement pollinique causé par le développement des *Cyperaceae* responsables d'une destruction différentielle des grains de pollen⁵. Le déclin de *Quercus* (R-e3), concomitant à celui plus prononcé de *Tilia*, s'accompagne d'un brutal essor de *Fagus*. Ceci peut traduire une lacune dans la sédimentation ou du moins un ralentissement de la vitesse de sédimentation. C'est la raison pour laquelle la quasi-totalité du Subboréal est absente. Seule la dernière partie de cette période est représentée par des taux optimaux de *Fagus* (R-f). *Abies* connaît une extension très limitée. De nouveau, l'histoire de la végétation du site de Roussy est à rapprocher des autres sites occidentaux de la bordure nord du massif du Cantal (la Taphanel, Mont de Bélier, Lastioules, Reille *et al.*, 1985), pour lesquels si *Abies* modèle sa diffusion sur celle de *Fagus*, il le fait avec une efficacité bien moindre. La région de Roussy apparaît tout de même comme la zone de développement le plus médiocre du sapin de tout le massif cantalien. Ceci rappelle une autre façade ouest, celle du Massif central, à savoir le plateau de Millevaches, où la situation du sapin est encore plus critique puisque ce taxon n'y pénètre pas (Guenet, 1993).

5.2.2. Chronologie et modalités de l'anthropisation dans le massif du Cantal

Des indices précoces de la colonisation agro-pastorale (tabl.10)

L'analyse pollinique des cinq sites (La Taphanel, Brugeroux, le Jolan, Lac-du-Mont-de-Bélier et Lastioules) situés au nord du massif cantalien (Beaulieu *et al.*, 1982) atteste de la précocité de la colonisation agro-pastorale. Avec les réserves nécessaires, à une date estimée autour de 7 500 BP non calibrée, un pic de *Cerealia* (Brugeroux) est concomitant d'un développement des *Poaceae*, de notations ponctuelles de diverses rudéro-ségétales (*Artemisia*, *Rubiaceae*, *Campanulaceae*, *Centaurea*...) et surtout de creux dans la courbe des arbres (*Corylus*, *Quercus*). L'estimation chronologique est possible car ces notations se font en parallèle du

⁵ La construction d'un diagramme pollinique fondé sur les concentrations absolues (méthode volumétrique) indique bien une diminution du stock pollinique enregistré.

démarrage des occurrences très serrées de *Tilia* estimé à $7\,520 \pm 150$ BP (soit [6637-6080] cal. BC, La Taphanel-3). La ténuité et l'ancienneté de ces observations qui pourraient constituer le plus vieil impact de l'homme sur la végétation de tout le Massif central, 1000 ans avant celui très connu de la narse d'Ampoix (Beaulieu, Goeury, 1987), forcent à tempérer une précédente interprétation (Miras *et al.*, sous presse). Si les notations extrêmement précoces de *Fagus*, d'*Abies* et même de *Juglans* évoqueraient plutôt un problème de contamination, il est important de souligner que dans une période située au Néolithique ancien, voire vers la fin du Mésolithique (fin du VII^e et VI^e millénaires), des notations sporadiques de certains taxons (*Cerealia* notamment) sont maintenant interprétées, certes avec une grande prudence, comme des traces précoces d'activités agricoles, et ce dans plusieurs régions (voir entre autres Haas 1996 ; Puertas, 1997 ; Richard, 1994 ; Visset *et al.*, 2002 etc). Seule une nouvelle analyse pollinique de la tourbière de Brugeroux permettrait d'éclaircir la situation.

Entre $5\,850 \pm 140$ BP (soit [5050-4363] cal. BC) et $4\,860 \pm 150$ BP (soit [3962-3357] cal. BC, La Taphanel), une activité pastorale semble être attestée dès le Néolithique moyen par la très forte extension des fréquences des *Poaceae*, de nombreuses rudérales (*Plantago lanceolata*, *Rosaceae*, *Chenopodiaceae*, *Rumex*...) et des premières bouffées d'*Ericaceae* qui a lieu en même temps que des indices polliniques d'éclaircissement de la chênaie. Ces signaux d'activités humaines semblent discontinus dans le temps au regard de la dynamique positive des taxons arboréens (*Quercus*) et pionniers (*Betula*) qui leur succède. Une première tentative de mise en culture est possible, mais seule une occurrence de céréales est notée en début de période. A partir de $4\,860 \pm 150$ BP et encore plus particulièrement autour de $4\,130 \pm 190$ BP (soit [3096-2205] cal. BC), il semble que certains espaces libérés par des déboisements de la fin du Néolithique soient mis en culture même si les indices d'une pression pastorale sont toujours plus forts (bouffées de *Plantago*, de *Cicorioideae*, *Calluna*, *Poaceae*...).

Sur la planèze de Saint-Flour (Cheylanes, Lac du Saillant, Lascols et Chazeloux ; Reille *et al.*, 1985), les premières traces d'anthropisation sont à la fois rares et ténues. Seul l'Atlantique du lac de Saillant (diagramme 1) présente des « anomalies » pouvant être raccordées à des faits anthropiques. Deux incisions dans la chênaie diversifiée sont contemporaines de deux notations de céréales et de diverses rudéro-ségétales. Tout se passe entre $5\,560 \pm 170$ BP (soit [4746-3991] cal. BC) et $4\,180 \pm 160$ BP (soit [3328-2304] cal. BC) mais sans plus de précision possible. Postérieurement à ces épisodes, des indices ponctuels d'un défrichement éventuel de la hêtraie-sapinière sont corrélés à des notations irrégulières d'apophytes telles *Plantago sp* ou les *Cicorioideae* (Cheylanes-2). Il est strictement impossible de certifier le déterminisme anthropique de ces observations et encore moins d'en préciser l'âge.

Eclaircissements forestiers, activités pastorales et culturelles au cœur de la Protohistoire

Une importante réduction de la hêtraie-sapinière (La Taphanel), probablement par le feu, en raison de la succession *Betula-Alnus* (Beaulieu *et al.*, 1982), est contemporaine des premiers signaux d'une activité agricole mixte. Cette possible mise en culture sur brûlis est effectivement accompagnée de signaux d'une activité d'élevage (importante hausse des *Poaceae*, bouffées de *Rumex*, *Plantago lanceolata*, *Rosaceae*, occurrences serrées des *Rubiaceae*...). Comme cet épisode est surtout révélé par l'analyse pollinique du centre du marais, il est possible qu'il ait affecté plus largement la végétation du bassin versant (Beaulieu *et al.*, 1982). Il est très difficile de dater précisément cet épisode. Il est largement encadré par des dates peu précises : $4\,130 \pm 190$ BP (soit [3096-2205] cal. BC) et de $2\,890 \pm 180$ BP (soit [1519-764] cal. BC). Cet épisode se passe très certainement durant l'âge du Bronze. Il est très ponctuel car une baisse de la pression anthropique est évidente par la suite. De nouveau, ce « vide anthropique » apparent, constaté dans tous les sites, ne dure pas et un nouvel impact humain est perceptible par la suite. La différence

est qu'il semble uniquement être destiné à l'élevage. De nombreuses notations régulières de grains de pollen de plantes de milieux piétinés (*Plantago sp* principalement) sont synchrones d'une extension des graminées et d'ouvertures de la hêtraie-sapinière. En revanche, il n'y a aucune manifestation de céréales. Il est très intéressant de constater, sans oublier les limites de l'analyse pollinique - par exemple, la non identification de grains de pollen de céréales ne signifie pas forcément l'absence de cultures (Behre, 1981) - qu'à une période plus ancienne, des signaux polliniques d'une pratique agro-économique mixte font suite à d'autres évoquant plutôt une pratique apparemment orientée vers l'élevage. Se pose alors de nouveau le problème de la caractérisation chronologique de cet événement. Tout ce que l'on peut dire est qu'il se situe forcément avant la fin de l'âge du Bronze.

La déforestation de la hêtraie-sapinière

La réduction anthropique irréversible de la hêtraie-sapinière, marqueur du début du Subatlantique, se fait avec une disparité temporelle importante depuis la Protohistoire jusqu'à la transition La Tène - période gallo-romaine. Elle se fait antérieurement à $2\ 890 \pm 180$ BP à la Taphanel, à $2\ 770 \pm 60$ BP (soit [1048-805] cal. BC) au Lac-du-Mont-de-Bélier, à $2\ 610 \pm 150$ BP (soit [1125-392] cal. BC) au Jolan et à $2\ 460 \pm 210$ BP (soit [1041-4] cal. BC) à Lastioules. Elle correspond à un effacement d'*Abies* suivi d'une première chute généralement différée de *Fagus*. Cette forte volonté de gagner de l'espace est liée au développement général de l'agriculture, mais avec certaines modalités qu'un enregistrement sédimentaire détaillé de cette période permet de reconstituer (comme sur le site du Jolan). En effet, dans un premier temps, cette hausse de la pression anthropique s'explique surtout par une augmentation de tous les indices pastoraux. Les fréquences des graminées laissent envisager l'extension des herbages. De nombreuses rudérales et des plantes de milieux piétinés soit apparaissent pour la première fois (*Urticaceae*) soit voient leur représentation pollinique sérieusement progresser (*Cicorioideae*, *Plantago lanceolata*, *Rumex*, *Rubiaceae*...). Cette première régression de la hêtraie est suivie généralement par une ultime bouffée de *Fagus* (Taphanel-2, Mont-de-Bélier, Jolan, Lastioules), dont une deuxième récession est datée de $1\ 160 \pm 70$ BP (soit [1048-805] cal. BC) à Bélier. Ce n'est qu'un peu avant $1\ 030 \pm 160$ BP (soit cal. AD [663-1287]) que démarre réellement la courbe continue des céréales alors que les indicateurs pastoraux sont déjà à leur acmé. Au lac du Mont-de-Bélier, l'événement se situe peu après $1\ 160 \pm 70$ BP. Il aura donc fallu attendre le Moyen Âge *lato sensu*, pour qu'une perception pollinique d'un système agro-pastoral mixte réapparaisse et perdure. Une discontinuité dans ce système agro-économique qui vient de se mettre en place est perceptible très vite par une disparition ponctuelle des taux des céréales qui s'accompagne d'un retour de *Fagus*. Les indices polliniques pastoraux se maintiennent mieux. Faut-il y voir une régression de la mise en culture et un maintien du pastoralisme ? Il est difficile de conclure en l'absence d'une date plus précise que $1\ 030 \pm 160$ BP pour cet événement et le tout sans confrontation avec les sources historiques.

Une véritable rythmicité agraire existe d'ores et déjà puisque à cet épisode se substitue une forte hausse de l'anthropisation, avec, pour la première fois, des signaux de mise en culture équivalents voire supérieurs à ceux relatifs à une pratique pastorale. De façon transitoire, la situation s'inversera en même temps qu'une ultime hausse modérée du hêtre. Il est encore une fois impossible de situer ces événements dans le temps. C'est enfin la déprise agricole et les reboisements modernes qui constituent le dernier tournant majeur dans cette reconstitution des processus de l'anthropisation.

Pour la planèze de Saint-Flour, il est impossible de préciser le calage chronologique de la ruine irréversible de la couverture forestière caractéristique du début du Subatlantique. En

revanche, cette période se révèle être intéressante dans la mesure où l'histoire agraire de la région semble se découper en deux grandes phases. La première voit l'installation, autour de tous les sites de la planèze, d'une activité agricole très intense au regard du taux très élevé des céréales (fréquences de 20% à Cheylanes-1). Le démarrage simultané des courbes continues de la quasi totalité des rudéro-ségétales (*Rumex*, *Plantago sp*) évoque également une pratique pastorale. Il est impossible de situer dans le temps cette période même si cette vocation céréalière de la planèze peut raisonnablement être située au plus tôt au Moyen Age *lato sensu* au regard de la représentation maximale de *Juglans* au plus fort de cet épisode. Par la suite, un changement du mode d'exploitation au profit d'une suprématie de l'élevage sur l'agriculture de la planèze semble apparaître. Les taux des céréales diminuent fortement alors que les *Poaceae* et de nombreuses apophytes-messicoles avec particulièrement *Plantago sp*, *Rumex*, les *Cicorioideae*, les *Asteroïdeae*, les *Urticaceae*... ou stagnent ou augmentent notablement. Si des indices polliniques d'une mutation agricole confèrent à la planèze un statut de zone d'élevage, statut plus conforme à ce que l'on connaît aujourd'hui, il n'en demeure pas moins qu'une baisse de la pression anthropique commence et prend véritablement corps au cours de cette dernière étape du processus agraire. Les fortes hausses dans la représentation de *Pinus* et les bouffées de nombreux taxons héliophiles (*Betula*, *Fraxinus*) révèlent la conquête, par des groupements pionniers, d'espaces libérés par cette déprise. Ils peuvent également correspondre à la politique de reboisements en pins de la planèze qui a démarré à la fin du XIXe siècle (ONF, CPIE de Haute Auvergne, communications orales).

5.2.3. L'évolution de l'anthropisation des environs de Roussy (fig.54 et 55)

Une première trace d'anthropisation protohistorique –[R-f]

La première trace d'anthropisation révélée par l'analyse pollinique de la tourbière de Roussy se matérialise, tout d'abord, par une diminution assez forte du rapport PA/T, expliquée en grande partie par une régression de la hêtraie contemporaine d'une extension des *Poaceae* (R-f). Un défrichement par le feu est envisageable, eu égard à la très forte hausse de débris opaques à ce niveau. Parallèlement, les premiers indicateurs d'une activité agricole font leur apparition avec notamment les premières notations puis bouffées de *Cerealia*, un accroissement et une diversification du cortège des rudéro-ségétales (présence de *Plantago sp*, notation de *Plantago lanceolata*, de *Rumex*...) et un resserrement des occurrences de *Calluna*. Ce premier épisode, localisé peu avant la date radiocarbone de $2\,620 \pm 60$ BP (soit [897-561] cal. BC), est donc à rapporter à la période du Hallstatt voire à l'extrême fin de l'âge du Bronze. Les indicateurs géochimiques Mg, K et Ca diminuent pendant cet éclaircissement forestier, alors que le phosphore (P) augmente. Cet événement semble de courte durée comme l'indiquent la décroissance des indices polliniques d'anthropisation (*Cerealia* et de nombreuses apophytes-messicoles) et des *Poaceae*, la remontée des taux de *Fagus* et la reprise de la dynamique d'*Abies* artificiellement ralentie. Le rapport PA/T remonte à 85 %, ce qui signe un milieu fermé. Si un recul des cultures est donc observé, il ne s'agit probablement pas d'un abandon du site, mais plutôt d'un allègement de la pression anthropique. Des notations de *Plantago sp*, *Rumex*, *Rosaceae*, *Galium* et le maintien de *Calluna* laissent envisager la persistance d'une activité pastorale.

Cette première trace d'anthropisation peut sembler tardive mais il faut rappeler que l'enregistrement sédimentaire du Subboréal à Roussy est incomplet, seule la dernière partie de cette période est présente.

Le maintien tardif d'une hêtraie en contexte agro-pastoral – [R-g1/R-g2]

A la transition Subboréal-Subatlantique, un nouveau hiatus est envisageable comme peut en témoigner la réduction drastique d'*Abies*. La végétation dominante du Subatlantique de Roussy est une hêtraie dans la mesure où *Abies* n'est quasiment plus représenté (R-g1). Ceci constitue une particularité unique dans le secteur. Outre le facteur bioclimatique (cf. ci-dessus), un déterminisme anthropique à ce médiocre développement d'*Abies* est possible, au moins pour une partie, en raison d'une exploitation préférentielle du bois de sapin du fait de ses qualités mécaniques et de conservation supérieures (Guenet, 1993 ; Miras *et al.*, à paraître). Une présence humaine dans la région peut se déduire de la présence régulière de quelques apophytes, principalement *Plantago sp*, *Rumex*, *Cicorioideae*... Face à ce statut médiocre d'*Abies*, les taux de *Fagus* sont remarquables. Outre que les populations de hêtre devaient sans aucun doute être relativement étendues, il est possible que ces forts taux soient en rapport avec une plus grande production pollinique permise par une meilleure floraison de *Fagus* privilégiée par cette exploitation du sapin. Les teneurs en calcium, magnésium et potassium sont élevées, alors que celle du phosphore demeure faible.

Juste avant la date radiocarbone de $1\ 835 \pm 35$ BP (soit cal. AD [81-318]), en même temps que la première notation de *Juglans*, un nouveau et fort recul de la hêtraie est accompagné d'une nouvelle bouffée de *Cerealia*. Il est alors possible d'envisager un accroissement de l'activité agricole à partir du I^{er} siècle de notre ère. En revanche, il est encore impossible de parler d'emprise agricole dans la mesure où un dernier soubresaut de *Fagus* est contemporain d'un recul de *Cerealia* (R-g2). De nouveau, si une régression des cultures est envisageable, le maintien d'une activité humaine se déduit par le début des courbes continues de *Plantago sp* et de *Rumex* principalement, ainsi que par la hausse très forte des *Poaceae*. Faut-il y voir un élevage plus développé avec des phases transitoires de mises en cultures ? L'hypothèse d'une occupation saisonnière de cette région est séduisante dans la mesure où elle expliquerait une signature pollinique régulière de très nombreuses rudéro-ségétales, des indices ponctuels de cultures associés à des défrichements limités responsables du maintien de la hêtraie assez tardivement. La question d'une possible estive doit alors être envisagée.

La construction d'une rythmicité agraire – [R-h/R-n]

Les différentes phases d'anthropisation présentées au cours de cette partie n'ont malheureusement pas pu faire l'objet de datations radiométriques. En raison d'une sédimentation irrégulière dans les périodes précédentes, il a été jugé périlleux de proposer des estimations chronologiques fondées sur une extrapolation de la date $1\ 835 \pm 35$ BP. Néanmoins, la description de ces phases indique bien des variations dans la dynamique anthropique développée à Roussy. Elles pourront également faire l'objet de datations plus précises dans le futur et servir d'éléments de comparaison pour des études similaires à mener dans le secteur.

Le recul tardif de la hêtraie (R-h) est désormais irréversible, et les indicateurs géochimiques P, K, Ca et Mg augmentent durant cette période et atteignent des teneurs élevées. Une véritable emprise agricole est alors clairement définie. En effet, *Cerealia* est notée pour la première fois en courbe continue. Une hausse de la pression pastorale et une vraisemblable extension des zones de pâturages sont attestées par la forte progression des *Poaceae* et des apophytes-messicoles (*Rumex*, *Plantago sp*, *Chenopodiaceae*, *Galium*...). L'extension de *Calluna*, notée pour la première fois en courbe continue, évoque un début d'érosion des sols due à un pastoralisme plus intensif. La courbe continue de *Cerealia* traduit, pour la première fois à Roussy, l'existence d'un système agro-pastoral mixte qui dorénavant se maintient. Par ailleurs, les arbres cultivés sont en occurrences régulières tels *Juglans* et *Castanea* qui fait sa première

apparition. Un léger recul des indices polliniques d'anthropisation est marqué principalement par une faible diminution de la représentation de *Cerealia* et des rudéro-ségétales. Il en est de même pour les *Poaceae* et *Calluna*. Simultanément, le rapport PA/T augmente à nouveau légèrement ce qui s'explique par un essor de *Betula* et de *Corylus*. Un très bref développement d'*Equisetum*, contemporain de ces variations, reflétant des conditions locales, peut expliquer une plus mauvaise perception des indices polliniques anthropogènes ; leur rétraction ne peut donc traduire une déprise agricole. D'ailleurs, dès la fin de cette phase, les marqueurs agro-pastoraux reprennent leur ascension. Cette reprise de *Cerealia* et de quelques apophytes, dont *Cannabis-Humulus*, noté pour la première fois, est très rapide. En outre, les taux du hêtre sont assez bas durant cette période alors que la lande à *Calluna* continue sa progression. Le contexte incite même à penser qu'une origine anthropique à ces modifications du fonctionnement de la tourbière est envisageable. Toutefois, en fin de zone, et ce pour la première fois, les indices polliniques d'une activité agricole sont supérieurs à ceux plutôt liés au pastoralisme, le tout corrélé à une diminution sensible des *Poaceae*. Il est séduisant d'envisager qu'une partie des herbages autrefois dévolue à l'élevage est désormais mise en culture.

Tout ceci apparaît de courte durée dans la mesure où plusieurs indices polliniques révèlent un recul net de l'anthropisation (R-i). Le brutal accident dans la représentation continue de *Cerealia* est accompagné d'une baisse sensible des *Poaceae* et des apophytes-messicoles ; un arrêt de la courbe continue de *Plantago* et des occurrences plus espacées de *Plantago lanceolata* sont à remarquer. La réaugmentation du rapport PA/T s'explique par le retour de *Fagus* et d'*Abies* dont c'est l'ultime bouffée. Enfin, *Betula* s'étend également alors que la lande à *Calluna* régresse. Cette déprise semble de courte durée puisque seulement deux spectres sont affectés. Les indicateurs géochimiques K et Mg présentent des teneurs en baisse, alors que les teneurs en P stagnent et que celles de Ca sont en hausse.

Une nouvelle diminution des taux de *Fagus* (R-j), en même temps qu'une légère hausse des indices polliniques d'anthropisation, est suivie d'une succession *Betula-Alnus*. Cela explique la forte hausse du rapport PA/T. Une telle succession à la suite d'une régression de taxons arboréens peut être attribuée à un défrichement par le feu (Iversen, 1949), hypothèse renforcée par les fortes quantités de débris opaques. Durant cette période, les taux de Ca et surtout de Mg augmentent de façon importante lors de la succession *Betula-Alnus*. Parallèlement, les taux de K et de P progressent légèrement. Cette nouvelle phase d'emprise agricole s'accroît dans la zone suivante (R-k) où de fortes quantités de débris opaques sont également rencontrées. Des pratiques d'écobuage en vue de l'amélioration des sols sont envisageables. On peut remarquer que les teneurs moyennes en Ca, P, K et Mg augmentent à nouveau durant cette période. Elles sont tout de même inférieures à celles suivant les hausses postérieures à un défrichement. Ces teneurs intermédiaires pourraient être reliées à l'activité agricole mais il est impossible de le certifier. Un système agro-pastoral mixte réapparaît. *Cerealia* est en courbe continue et *Secale* est noté pour la première fois. Les sources historiques les plus anciennes (document de 1406) indiquent des cultures de seigle au voisinage de Roussy. Une représentation soutenue de très nombreuses apophytes, avec entre autres *Plantago lanceolata* et *Rumex*, est associée à une expansion optimale des *Poaceae*. Les faibles taux des *Cyperaceae* invitent à penser qu'il ne s'agit probablement pas du développement d'un bas-marais, mais plutôt d'une perception pollinique des herbages alentours, ceux-ci sont en pleine expansion durant toute cette zone. De nouvelles ouvertures dans la hêtraie, toujours probablement par le feu, au regard des quantités de débris opaques, constituent des contreparties à l'extension des herbages. En outre, *Juglans* et *Castanea* sont notés dorénavant en occurrences très régulières. Une représentation en courbe continue de ces deux taxons (R-l) révèle une mise en culture de ces arbres. Parallèlement, des taux maximum de *Cerealia* et des apophytes-messicoles dont notamment *Plantago lanceolata* et les *Urticaceae*, un rapport PA/T le plus bas de l'Holocène et de très fortes fréquences des *Poaceae* attestent de l'acmé de la période agro-pastorale. Cependant, il est vrai que, cette fois-ci, une partie de cette

forte représentation des *Poaceae* est à mettre en rapport avec l'installation d'un bas-marais suggéré par les taux élevés des *Cyperaceae*. En outre, la progression des *Ericaceae* et particulièrement de *Calluna*, résulte probablement de cette vigoureuse pression anthropique. Par ailleurs, ce milieu très ouvert profite aux apports lointains de *Pinus* ou *Quercus*. Les premières et uniques bouffées de *Cannabis-Humulus* évoquent enfin une culture du chanvre. Les sources historiques révèlent l'existence de chènevières dès le XVI^e siècle. Les teneurs en K, P et Mg montrent une hausse importante lors du maximum des signaux agro-pastoraux, alors que le calcium présente une légère décroissance.

Un léger recul de l'anthropisation marque la fin de cette période. Les indices polliniques d'anthropisation baissent sensiblement. *Cannabis-Humulus* disparaît brutalement. Quelques taxons héliophiles tels *Juniperus* en profitent. Mais, c'est la zone suivante (R-m) qui atteste le mieux d'une forte déprise des environs de la tourbière de Roussy malgré la toute première observation de *Fagopyrum*. Une représentation amoindrie des céréales (*Secale* n'est plus noté), de *Castanea*, de *Juglans*, et de *Calluna* est contemporaine d'une hausse sensible de *Fagus* et de *Quercus*. Les indicateurs géochimiques P, Mg et Ca présentent des teneurs en baisse, alors que la teneur de K est en hausse significative. Néanmoins, si la pression agro-pastorale diminue indéniablement, une activité agricole, certes d'assez faible étendue, persiste dans les environs de la tourbière. Quelques taxons pionniers dont notamment *Pinus* se développe. Ce taxon, particulièrement dans la deuxième moitié de la zone (R-n), témoigne de reboisements modernes suggérés également par la notation de *Picea*.

5.3. Conclusion

La dynamique naturelle de la végétation aux alentours de la tourbière de Roussy se rapproche particulièrement des sites occidentaux de la bordure septentrionale du massif, tout en précisant ou en accentuant certains faits comme la participation effective de l'orme à la végétation régionale dès le Préboréal ou comme le statut du sapin. La situation de ce dernier, déjà assez médiocre dans la bordure nord-occidentale du massif, devient critique plein ouest.

Le bilan des données polliniques antérieures en matière d'anthropisation dans le massif du Cantal est partagé. Si le faisceau d'informations existant démontre les potentialités exceptionnelles de cette région en matière de reconstruction des processus agraires, les lacunes sont d'évidence nombreuses et il est quasiment impossible de dépasser le simple stade d'inventaire. Les calages chronologiques des faits anthropiques sont très rares ou, s'ils existent, le sont avec une très forte imprécision. Par exemple, la ruine irréversible de la hêtraie-sapinière est située pour l'instant entre le milieu de l'âge du Bronze et la conquête romaine ! Or dans cette période (particulièrement autour de 2750 BP soit vers 850 cal. BC) des bouleversements paléoclimatiques visiblement importants ont été démontrés (Van Geel, Magny, 2002) qui ont dû influencer fortement sur la vie des paysans de cette région. Il apparaît donc fondamental de préciser cette limite Subboréal-Subatlantique dans le Cantal. Cette remarque est d'ailleurs valable pour quasiment tout le Massif central.

Cette étude pluridisciplinaire, appliquée de manière inédite dans le Cantal à Roussy, apparaît comme un test. En raison des problèmes de sédimentation, particulièrement au Subatlantique, il a été impossible, par exemple, de réaliser, à partir des données radiométriques existantes, une interpolation proposant une estimation chronologique aux différents épisodes décrits. Toujours pour la même raison, certaines questions posées restent sans réponse comme la transition Subboréal-Subatlantique. D'autre part, à propos des études géochimiques, il est important de souligner le fait que trop peu d'échantillons ont pu faire l'objet d'une telle analyse en raison d'un manque de matériel tourbeux. Dans un souci de réaliser l'analyse pollinique et les mesures géochimiques au sein des mêmes carottes, le choix s'est porté sur une maille plus lâche

et variable centrée sur les faits anthropiques. Néanmoins, il est évident que, comme le climat, l'importance et la fréquence des feux et épisodes de défrichement, ainsi que la fréquence et l'importance des labours et le type de culture, ont à des degrés divers une influence déterminante sur l'état des sols et roches formant le substratum du bassin versant et leur fragilité à l'érosion. Les teneurs en Ca, P, Mg et K observées ici sont le résultat de la combinaison de ces divers facteurs. Malgré cela, des informations non négligeables ressortent. La plus importante d'entre-elles est constituée par les augmentations de potassium et de magnésium, plus discrètement de phosphore et parfois de calcium, à la suite des épisodes de défrichements, pouvant résulter du lessivage de ces éléments minéraux dans le bassin versant et de leur accumulation dans le milieu de dépôt. Ceci apparaît sur l'analyse factorielle de ces données géochimiques (fig.56⁶). Les périodes de défrichement et d'emprise agricole y sont regroupées autour du potassium, du phosphore et du magnésium, alors que les périodes non anthropisées et de déprise sont en marge et apparaissent liées au calcium. Le calcium est un des éléments principaux des plagioclases, minéraux automorphes des basaltes, alors que magnésium, potassium et phosphore sont présents dans la matrice microcristalline de ces roches. Ceci peut expliquer sans doute la légère différence de comportement observée pour le calcium.

En dépit de ces limites, Roussy apparaît, dans le Cantal, comme un essai d'une nouvelle approche palynologique anthropocentrée (Galop, 1998) avec un recours systématique aux autres disciplines. En résumé, le modèle d'évolution de l'anthropisation retranscrit pour la région de Roussy apparaît tardif. Ainsi, le coup de grâce donnée à la hêtraie est daté du I^e siècle de notre ère sans qu'il ne soit possible d'évoquer une véritable emprise agricole. Ce modèle dévoile également une anthropisation soutenue puisque aucun réel « vide anthropique » n'apparaît à partir de la dernière partie du Subboréal. Il est toutefois discontinu puisque des variations dans la vigueur de la pression agro-pastorale sont manifestes.

L'étude pluridisciplinaire de la tourbière de Roussy a tenté de poser les bases dans le Cantal d'une plus large réflexion des disciplines paléoenvironnementales sur l'appréhension des agro-systèmes. Or le Cantal, de par sa grande richesse en terroirs, constitue une zone d'étude privilégiée. Bien sûr, d'autres recherches conduites dans cet esprit, comme celles de la tourbière de Peyre (commune de Lacapelle-Barrès), dans la zone sud du département, et dont les analyses sont en cours, apparaissent primordiales pour approfondir cette thématique.

⁶ Figure réalisée par A.-V. Walter-Simmonnet (EA 2642, Département de Géosciences / Université de Franche-Comté).

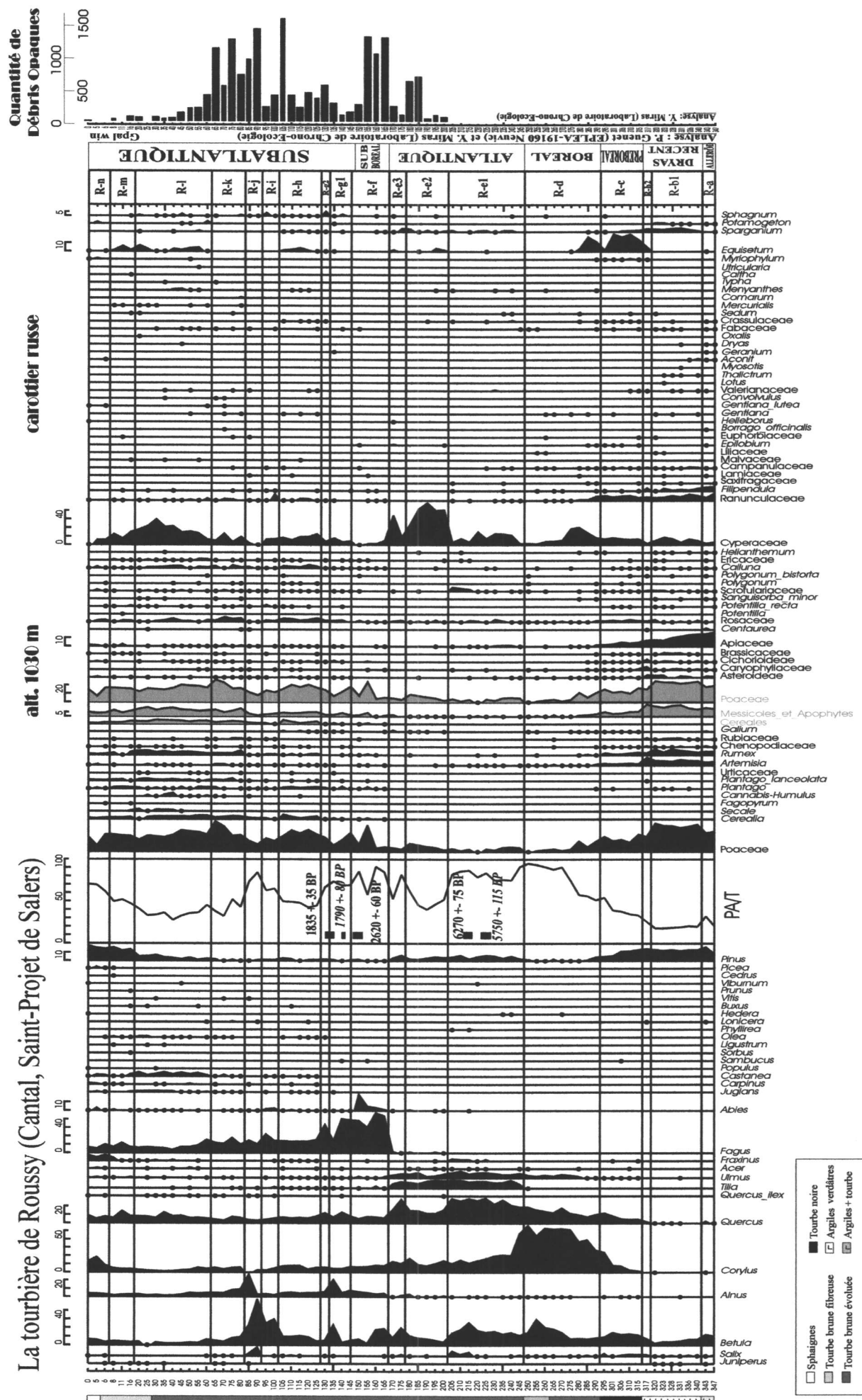


fig.54. Diagramme pollinique de Roussy (Cantal, France) et comptage de la quantité de débris opaques

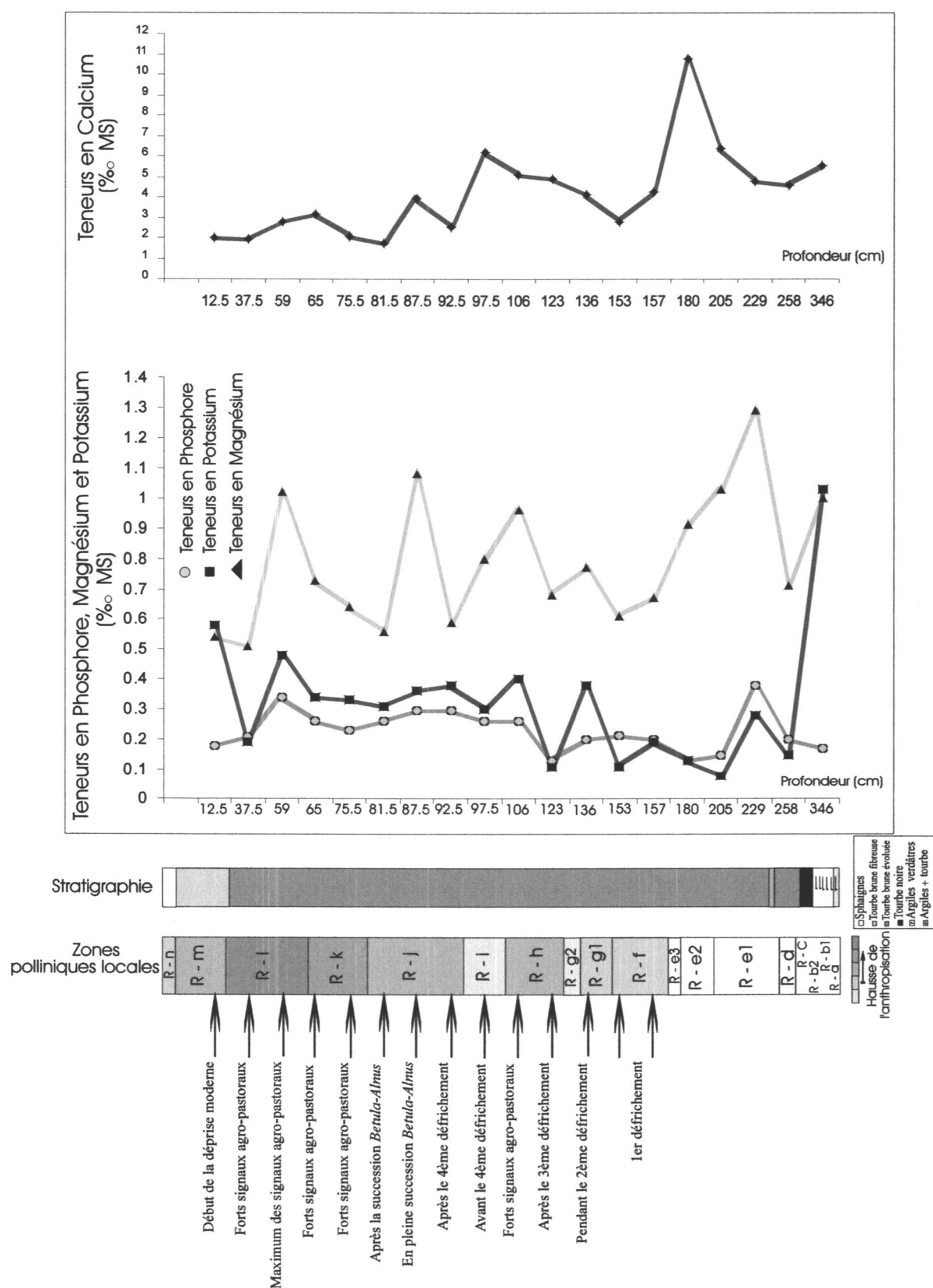


fig.55. Variation des teneurs en P, K, Ca et Mg des échantillons selon la profondeur - corrélation avec la biozonation pollinique

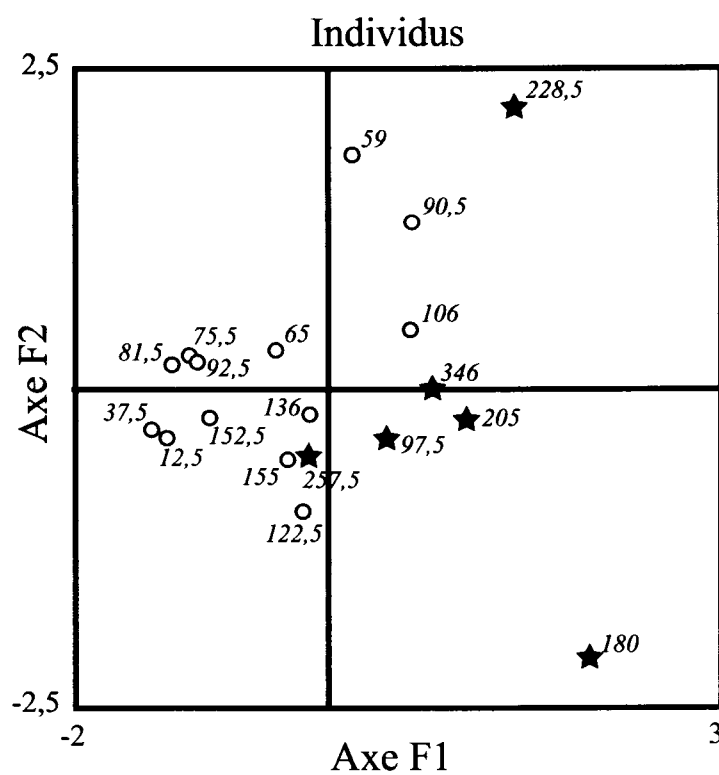
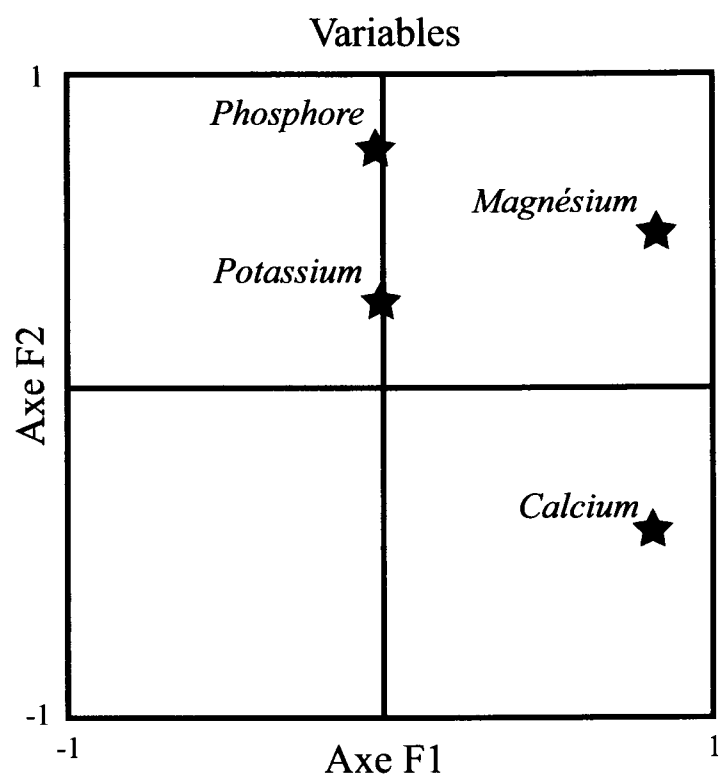


fig.56. Analyse factorielle des données géochimiques

Site	Référence	Datation BP ± 1 835 ± 35	Date cal. BP à 2 sigma	Date calibrée BC à 2 sigma	Evénement paléobotanique daté - Commentaires
ROUSSY	Ly 14126		[1869 (1811,1800,1774,1758,1738) 1632]	cal AD [81 (139,150,176,192,212)318]	1ère notation de <i>Juglans</i> , date qui semble rajeunie au regard de la <i>Juglans</i> -line (Beug, 1975)
	Ly 10563	1 790 ± 80		DATE REJETEE	Date incohérente car plus récente que la suivante qui est valide
	Ly 10510	2 620 ± 60	[2847 (2750) 2511]	[897 (801) 561]	réduction des taux de <i>Fagus</i> retrouvée dans d'autres sites (Lastouilles, Bélier) à des périodes équivalentes
	Gif 11524	6 270 ± 75	[7411 (7232,7218,7212) 6954]	[5461 (5283,5269,5263) 5004]	épanouissement de <i>Fraxinus</i> autour de 6500 BP (Beaulieu et al., 1989)
LA TAPHANEL (Beaulieu et al., 1982)	Gif 11527	5 750 ± 115		DATE REJETEE	Date incohérente car plus récente que la suivante qui est valide
	Ly 2135	2 890 ± 180	[3469 (2996) 2714]	[1519 (1047) 764]	régression de la hêtre largement entamée
	Ly 2136	4 130 ± 160	[5046 (4789,4766,4616,4593,4592) 4155]	[3096 (2840,2817,2667,2646,2643) 2205]	début de l'essor d' <i>Abies</i>
	Ly 2137	4 860 ± 140	[5912 (5596) 5307]	[3962 (3647) 3357]	début des courbes de <i>Fagus</i> et d' <i>Abies</i>
	Ly 2138	* 5 850 ± 140	[7000 (6714, 6712,6665) 6313]	[5050 (4765,4763,4716) 4363]	1ères occurrences régulières de <i>Fagus</i> et d' <i>Abies</i>
	Ly 2139	7 520 ± 130	[8587 (8350) 8030]	[6637 (6401) 6080]	extension de <i>Tilia</i>
	Ly 2140	8 440 ± 160	[9816 (9473) 9027]	[7866 (7524) 7077]	milieu du maximum stable de <i>Corylus</i>
	Ly 2142	9 530 ± 200	[11295 (11039,11023,10982,10970,10749) 10239]	[9345 (9090,9074,9033,9021,8800) 8289]	base de l'épanouissement de <i>Corylus</i>
	Ly 2143	10 040 ± 200	[12606 (11551,11499,11489,11469,11438,11382,11362) 11095]	[10656 (9602,9540,9540,9489,9433,9413) 9145]	boisement en <i>Pinus</i> et en <i>Betula</i>
	Ly 2144	* 10 390 ± 230	[12952 (12332) 11259]	[11 002 (10 383) 9309]	croisement des courbes des steppiques et de <i>Betula</i>
	Ly 2145	10 450 ± 250	[12991 (12602,12498,12338) 11261]	[11041 (10653,10549,10409) 9311]	règne de la steppe à armoise
	Ly 2212	12 380 ± 210	[15573 (14328) 13838]	[13623 (12379) 11888]	déclin de <i>Juniperus</i> au profit de <i>Betula</i>
	Ly 1856	10 270 ± 430	[13146 (12086,12021,11964) 10485]	[11196 (10137,10072,10015) 8635]	croisement des courbes des steppiques et de <i>Betula</i>
	Ly 1855	↑ 10 310 ± 420	[13151 (12283,12237,12118) 10693]	[11201 (10334,10288,10169) 8743]	boisement en <i>Pinus</i> et en <i>Betula</i>
	Ly 2121	10 750 ± 240	[13175 (12873) 11951]	[11225 (10924) 10001]	régression de <i>Betula</i> au profit des steppiques
JOLAN (Beaulieu et al., 1982)	Ly 2122	↓ 11 450 ± 230	[14032 (13436) 12 986]	[12082 (11487) 11036]	extension de <i>Pinus</i>
	Ly 2124	7 110 ± 850	[16044 (13496) 11256]	[14094 (11547) 9306]	date trop imprécise
	Ly 2123	12 350 ± 360	[13820 (14314) 13496]	[13870 (12365) 11546]	déclin de <i>Juniperus</i> au profit de <i>Betula</i>
	Ly 2495	↓ 1 030 ± 160	[1287 (946,942,933) 663]	cal. AD [663 (1004,1008,1001,7)1287]	ultime soubresaut de <i>Fagus</i>
	Ly 2494	7 ↑ 1280 ± 360	[1948 (1257,1251,1235,1201,1186) 547]	cal. AD [2 (693,699,715,749,764) 1403]	date trop imprécise
	Ly 2496	2 610 ± 150	[3075 (2748) 2342]	[1125 (799) 392]	recul d' <i>Abies</i>
	Ly 2133	7 2 670 ± 320	[3553 (2770) 1953]	[1603 (824) 3]	recul de <i>Fagus</i> et d' <i>Abies</i>
	Ly 2497	4 410 ± 210	[5591 (5027,5020,4974) 4423]	[3641 (3078,3071,3025) 2473]	début de l'essor d' <i>Abies</i>
	Ly 2134	↑ 5 350 ± 210	[6618 (6172,6131,6117) 5652]	[4668 (4223,4182,4168) 3702]	montée de <i>Fagus</i> et d' <i>Abies</i>
	Ly 2498	5 880 ± 200	[7246 (6270,6700,6673) 6288]	[5296 (4771,4751,4724) 4338]	début des courbes de <i>Fagus</i> et d' <i>Abies</i>
LAC DU MONT DE BELIER (Beaulieu et al., 1982)	Gif 5277	1 160 ± 70	[1262 (1060) 931]	cal AD [688 (890) 1019]	ultime soubresaut de <i>Fagus</i>
	Gif 5278	2 770 ± 60	[2998 (2853) 2755]	[1048 (904) 805]	régression de <i>Fagus</i>
	Gif 5279	3 670 ± 70	[4228 (3982) 3780]	[2278 (2033) 1830]	recul modéré de la hêtre-sapinière
	Gif 5280	5 620 ± 100	[6657 (6405) 6203]	[4707 (4456) 4253]	début des courbes de <i>Fagus</i> et d' <i>Abies</i>
LASTOUILLES (Beaulieu et al., 1982)	Gif 5281	8 280 ± 120	[9529 (9395,9390,9365,9363,9278) 9004]	[7579 (7446,7441,7416,7414,7329) 7054]	fin du maximum stable de <i>Corylus</i>
	Gif 5282	9 040 ± 160	[10 577 (10213) 9634]	[8627 (8264) 7684]	début du maximum stable de <i>Corylus</i>
	Gif 5284	9 850 ± 140	[11913 (11226) 10786]	[9963 (9277) 8836]	boisement en <i>Pinus</i> et en <i>Betula</i>
	Gif 5285	* ↑ 11 380 ± 160	[13819 (13396) 13005]	[11869 (11447) 11053]	début de l'extension de <i>Pinus</i> et de <i>Betula</i>
	Ly 2447	2 460 ± 210	[2991 (2705,2665,2660,2653,2484,2472) 1954]	[1041 (756,716,711,704,539,528,523) 4]	régression de la hêtre-sapinière
	Ly 2448	5 060 ± 250	[6380 (5877,5873,5863,5827,5752) 5301]	[4430 (3928,3924,3914,3878,3803) 3351]	démarrage des courbes de <i>Fagus</i> et d' <i>Abies</i>
CHEYLANES (Reille et al., 1985)	Ly 2067	4 180 ± 160	[5278 (4815,4754,4730,4718,4711,4666,4659) 4254]	[3328 (2866,2805,2781,2769,2762,2717,2710) 2304]	optimum d' <i>Abies</i> et montée de <i>Fagus</i>
	Ly 2068	5 560 ± 170	[6726 (6378,6373,6310)5941]	[4746 (4429,4424,4361) 3991]	début de la courbe d' <i>Abies</i> et 1ères occurrences de <i>Fagus</i>
	Ly 2069	6 790 ± 190	[7969 (7656,7634,7616) 7319]	[6019 (5707,5685,5667) 5369]	début de l'extension de <i>Tilia</i>
	Ly 2070	8 220 ± 200	[9550 (9248,9216,9208,9198,9192,9172,9133) 8594]	[7600 (7299,7267,7239,7249,7243,7223,7184) 6644]	maximum stable de <i>Corylus</i>
	Ly 2108	8 930 ± 180	[10 497 (10152) 9536]	[8547 (8203) 7586]	croisement des courbes de <i>Corylus</i> et de <i>Betula</i>
	Ly 2109	9250 ± 380	[11548 (10472,10457,10425) 9496]	[9598 (8523,8508,8476) 7546]	boisement en <i>Pinus</i> et en <i>Betula</i>
	Ly 2072	10 440 ± 220	[12966 (12597,12504,12354) 11341]	[11 016 (10648,10555,10405) 9391]	croisement des courbes de <i>Betula</i> et de <i>Juniperus</i>

tabl. 10. Calibration des données radiométriques de Roussy, des sites de la bordure Nord du massif Cantal et de la planèze de St Flour

Prof. (cm)	Chrono zones	Bio zones	Strati- graphie	Datations radio carbone (BP)	PA / T %	Assemblage pollinique régional	Assemblage pollinique local	Indices polliniques d'Anthropisation (IPA)			
0 6	S U B A T L A N T I Q U E	R - n	Sphaigne —	1835±35 1790±80 (rejetée) 2620±60 6270±75 5750±115 (rejetée)	75	- <i>Corylus</i> : →20% - <i>Picea</i>	-Poaceae: →20%	-taux résiduels d'IPA			
8 16		R - m	Tourbe fibreuse		60 50	-hausse de <i>Pinus</i>		-déclin des IPA - <i>Fagopyrum</i>			
20 60		R - k	Tourbe brune évoluée		40 35 50	- <i>Fagus</i> : <10%	- Poaceae: 20%	-déclin d'IPA - <i>Secale</i> -maximum des IPA			
65 80		R - k			50		-Poaceae: →30%	-hausse de <i>Cerealia</i> , Plantaginaceae...			
85 90		R - j			80	- <i>Fagus</i> : →10%	-essor des Poaceae - <i>Betula-Alnus</i>	- <i>Cannabis-Humulus</i> -essor des IPA			
95 100 105		R - i			65	-essors de <i>Fagus, Abies</i>	-essor de <i>Betula</i>	-recul d'IPA			
125 130		R - h			40 65	-stabilisation de <i>Fagus</i> (15%) - <i>Fagus</i> : →35%	-essor des Poaceae -courbe de <i>Calluna</i>	-apophytes diversifiées -courbe de <i>Cerealia</i> - <i>Castanea</i>			
135 145		R - g2 R - g1			70	- <i>Fagus</i> : 40→15% -raréfaction d' <i>Abies</i>	-pics de <i>Betula</i> (25%), <i>Alnus</i> (20%)	- <i>Juglans</i> -diverses apophytes - <i>Cerealia</i>			
150 165		R - f			70 55 80	-hausse de <i>Fagus</i> - <i>Fagus</i> : 50→30% -raréfactions de <i>Tilia</i> , <i>Ulmus</i> -courbe d' <i>Abies</i> - <i>Fagus</i> : 2→45%	-hausse des Poaceae	-bouffées de <i>Cerealia</i> , Plantaginaceae, <i>Rumex, Artemisia...</i> - <i>Cerealia</i>			
170 175 180		Atlan- tique			R - e3			50 70	-hausse de <i>Fagus</i> - <i>Quercus</i> : →20% -notations de <i>Fagus</i> -chute de <i>Quercus</i>	-recul des Cyperaceae -Cyperaceae: >40% -chute de <i>Betula</i>	— —
200 205 215 222 228 245					R - e1			40 70 70	-notation d' <i>Abies</i> -courbes de <i>Tilia</i> , <i>Fraxinus</i> - <i>Quercus</i> : →25% - <i>Corylus</i> : 55→20%	-maintien de <i>Betula</i>	—
250 295					R - d			90 50	-extinction des steppiques - <i>Corylus</i> : 25→55%	-forts taux de <i>Betula</i>	—
310 315			R - c		Tourbe noire	50 30	- <i>Corylus</i> devant <i>Quercus</i> - <i>Betula</i> : >10% -progression d' <i>Ulmus</i>	-Poaceae: →10% - <i>Equisetum</i> : >20%	—		
317 320		Dryas récent	R - b2		Argile	30	-essor de <i>Betula</i> -reculs des Poaceae, des steppiques -courbe de <i>Quercus</i>	-essor d' <i>Equisetum</i> à la suite de <i>Sparganium</i>	—		
340	R - b1		verdâtre		15 20	-présence des steppiques -Poaceae (30%) -1 ^{ères} notations d' <i>Ulmus</i> , <i>Alnus</i>	-Cyperaceae (10%) -reculs des Apiaceae, <i>Filipendula</i>	—			
343 347	Allerød final	R - a	Tourbe + Argile		30 20	-1 ^{ères} notations de <i>Corylus, Quercus</i> - <i>Pinus, Betula</i> :10-15%	-Apiaceae (20%)	—			

tabl.11. Résultats de l'analyse pollinique de la tourbière de Roussy (Cantal, France)

CINQUIÈME PARTIE :

SYNTHÈSE

PLATEAU DE MILLEVACHES													FENETRES LIMOUSINES		
Sites ⇒ Chronologie ⇓	Longeyroux - 1	Longeyroux - 2	Ferrière	Chabannes	Malsagne	Négariox	Rivière nègre	Cars	Font Carluze	Dauges	Chaux de Coudert	Villetelle - 2	Principaux évènements paléobotaniques à caractère régional		
Subatlantique	Lo ₁ – f _{1/2}	Lo ₂ – e ₄		Ch - f				C ₁₄ –d	Fc – b	Da – e ₆	Cl – e ₃	V ₂ – d ₄	Déprise agricole moderne et reboisements en résineux exotiques		
	Lo ₁ – e ₂	Lo ₂ – e _{2/3}				Ne – b ₃		C ₁₄ – b _{1,2} /c	Fc – a ₅	Da – e ₅	Cl – e ₂		Emprise agricole la plus soutenue, diversifiée et optimisée		
								C ₁₄ –a	Fc – a ₄	Da–e _{1/4}	Cl – c/d/e ₁	V ₂ – d ₃		Forte emprise agricole sans une immuabilité des pratiques agropastorales	
								C ₈ – b ₃ /c	Fc – a ₃						
							Ne – b ₁		C ₈ –b ₂	Fc – a ₂			V ₂ –d ₂	Nouvelle réduction des forêts et essor des groupements de substitution (lande sèche etc)	
Subboréal	Lo ₁ – e ₁	Lo ₂ – e ₁			M - f			C ₈ –b ₁	Fc – a ₁		Cl – b	V ₂ – d ₁	Déprise		
		Lo ₂ – d ₆						C ₈ –b ₁	Fc – a ₁		Cl – a		Emprise agro-pastorale		
		Lo ₂ – d _{4/5}		Ch - d	M - e			C ₈ – a					Ouverture des massifs forestiers		
	Lo ₁ – d	Lo ₂ – d _{3/3}	Fe - d	Ch - c	M - d		Ri - f					V ₂ – c	Règne de <i>Fagus</i> . Non pénétration d' <i>Abies</i>		
			Lo ₂ – d ₁		M - c									Constitution des 1 ^{ères} hêtraies et hêtraies- chênaies	
Atlantique			Fe - c	Ch - b	M - b	Ne – a ₂							Mise en place des 1 ^{ères} chênaies-hêtraies		
	Lo ₁ – c ₂	Lo ₂ – c ₃	Fe - b				Ri - c					V ₂ – b	Déclin de <i>Tilia</i> et 1 ^{ères} infiltrations de <i>Fagus</i>		
		Lo ₂ – c _{1/2}	Fe - a	Ch - a		Ne – a ₁						V ₂ - a	Optimum de <i>Tilia</i> . Installation très limitée de <i>Fraxinus</i> et d' <i>Acer</i>		
Boréal	Lo ₁ – c ₁									Da – d			Enrichissement conséquent des chênaies en <i>Tilia</i>		
	Lo ₁ – b	Lo ₂ – b _{1/2}			M - a		Ri - b						Premier recul très modéré de <i>Corylus</i> synchrone d'une 1 ^{ère} approche de <i>Tilia</i>		
Préboréal	Lo ₁ – a	Lo ₂ – a					Ri - a			Da – c			Apogée de <i>Corylus</i> . Installation d' <i>Ulmus</i>		
													Progression rapide de <i>Corylus</i> , recul de <i>Betula</i> .		
										Da – b			Démarrage simultané de <i>Quercus</i> et de <i>Corylus</i>		
fin du Tardiglaciaire													Boisement en <i>Betula</i> et secondairement en <i>Pinus</i> . Recul définitif des plantes steppiques.		
										Da – a			Développement d'une forêt claire à <i>Betula</i> , riche en <i>Cyperaceae</i> et <i>Poaceae</i> . Recul des plantes steppiques (rôle réduit d' <i>Artemisia</i>)		

tabl.12. Correspondances chronologiques des zones polliniques locales dans les sites du plateau de Millevaches et des fenêtres limousines

Histoire des principaux taxons arboréens dans le Massif central (Reille *et al.*, 1992)

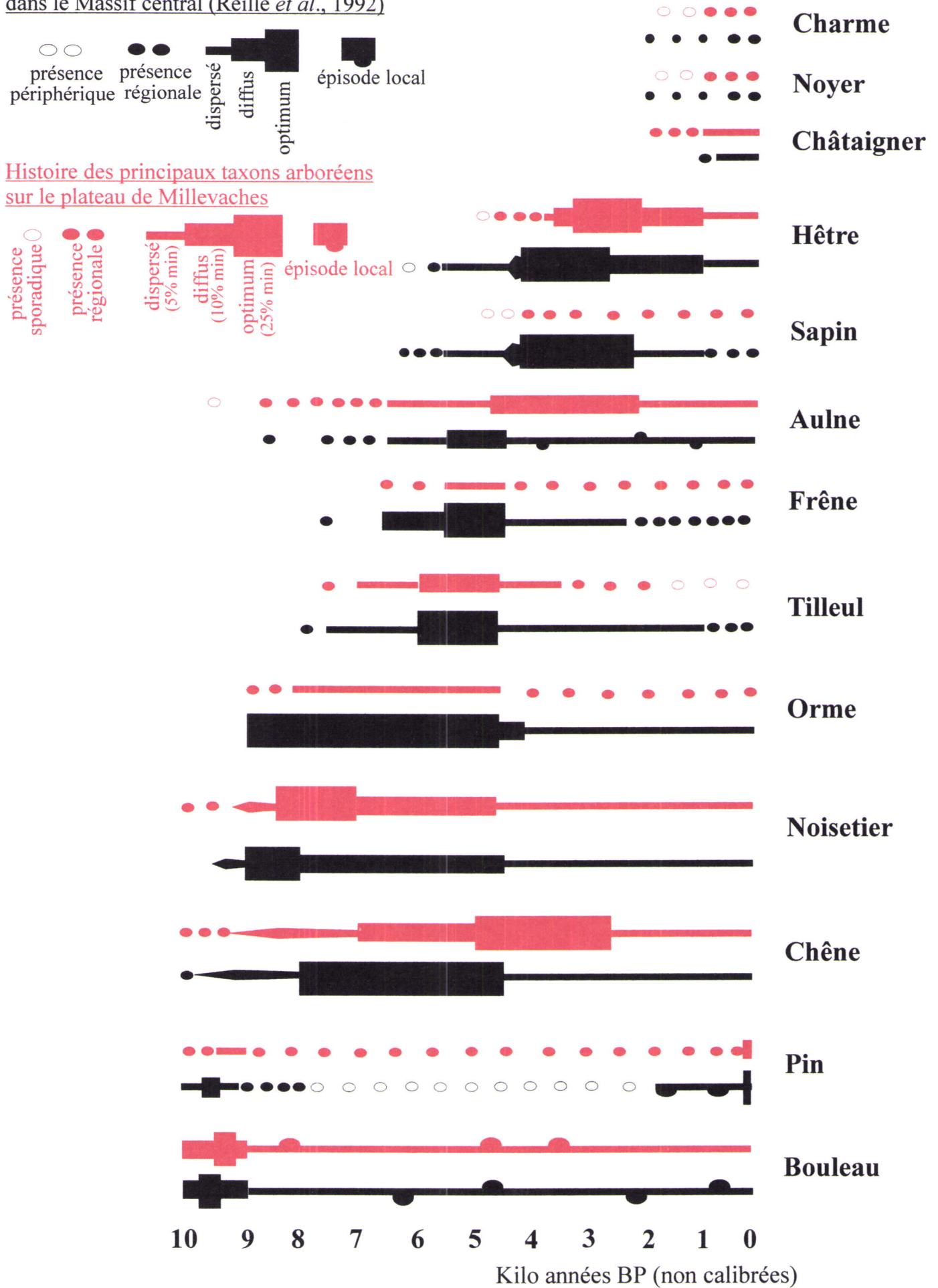


fig. 57. Histoire des principaux taxons arboréens sur le plateau de Millevaches. Comparaison avec le reste du Massif central

Chapitre 1 : L'évolution de la végétation depuis la fin du Tardiglaciaire sur le plateau de Millevaches

1.1. Un Tardiglaciaire mal représenté, une histoire de la végétation toujours imprécise

Les tourbières d'alvéole typiques du plateau de Millevaches sont toutes plus récentes que la plupart des grandes tourbières auvergnates. Par exemple, la tourbière de Roussy, située sur le versant occidental du massif du Cantal, fonctionne dès l'extrême fin de l'Allerød ([R-a]). Aussi, la dynamique tardiglaciaire de la végétation reste assez mal connue sur le plateau de Millevaches dans la mesure où les sites n'étaient pas des cuvettes lacustres au Tardiglaciaire. Seules les analyses de Peyrelevade et du Moulin de Prugnolas (Guenet, 1993) ont permis de cerner, quoique de manière assez tronquée, une image paléobotanique de l'extrême fin du Tardiglaciaire; ces deux sites représentent donc les deux plus anciennes tourbières du plateau de Millevaches.

Aucune de nos analyses n'a permis de retrouver un démarrage du remplissage sédimentaire à rapporter à cette période dans ce secteur et a fortiori à des périodes plus anciennes. Seule notre analyse pollinique de la tourbière des Duges a révélé un début de sédimentation très similaire puisqu'il est daté de $10\,800 \pm 130$ BP (soit [13139-12397] cal BP [Da-a] ; tabl.12). La présence des plus anciennes tourbières du Limousin n'est donc plus l'unique apanage du plateau de Millevaches qui doit aujourd'hui composer avec les Monts d'Ambazac, aux altitudes pourtant plus basses. De nouveau, l'information paléobotanique indique qu'à cette période les sites sont des sols hydromorphes de têtes de vallées mal drainées favorables au développement d'une taïga locale riche en *Cyperaceae* et en *Poaceae*, très bien développée vers $11\,210 \pm 120$ BP (soit [13769-12895] cal BP, Peyrelevade in Guenet, 1993), et masquant très probablement une partie de l'image plus régionale de la steppe établie sur sols plus secs. Cette steppe semble assez singulière en Limousin ; le rôle des plantes steppiques au premier rang desquelles se trouve *Artemisia* est très réduit. On retrouve une forte analogie avec les sites du versant ouest de La Margeride (Reille *et al.*, 1985). Parmi les ligneux, *Juniperus* semble avoir été particulièrement bien implanté dans le secteur des Duges. Son recul accompagne à $10\,800 \pm 130$ BP celui des steppiques qui se fait donc de manière assez synchrone au reste du Massif central (ca 10 200 - 10 300 BP à partir des dates obtenues pour le Cantal et le Cézallier, Beaulieu *et al.*, 1988). *Quercus* et *Corylus* sont tous deux présents.

1.2. *Betula*, le principal moteur de la première dynamique forestière de l'Holocène

Le boisement constaté au Préboréal est d'abord et surtout le fait de *Betula* qui domine assez largement *Pinus*. Leur recouvrement régional devait être assez moyen en raison d'un rapport PA/T en fin de période ne dépassant pas 60 % alors que ce sont plutôt de puissants pollinisateurs (Rivière nègre [Ri-a], Longeyroux [L₂-a], Duges [Da-b]). Toutes les steppiques connaissent leur phase de recul définitif. Cette période coïncide avec l'optimum de *Salix* et les occurrences d'*Alnus* assez régulières ce qui peut préfigurer d'une approche assez précoce de cette essence sur le plateau de Millevaches.

De nombreux sites témoignent d'une variation de fonctionnement vraisemblablement par une restructuration du drainage. Les groupements de bas-marais s'effacent pour une végétation plus typique d'une véritable tourbière (*Sphagnum* essentiellement). De nombreuses tourbières d'alvéole ne commencent d'ailleurs leur démarrage qu'à la fin du Préboréal (Longeyroux).

1.3. Les débuts synchrones de *Quercus* et de *Corylus*, fait unique dans tout le Massif central

Le fait marquant de la fin du Préboréal, non seulement sur le plateau de Millevaches (Ribière nègre [Ri-a]) mais finalement dans le Limousin (Dauges [Da-b]) est un démarrage simultané de *Quercus* et de *Corylus* à $9\,120 \pm 90$ BP (soit [10501-10154] cal BP) alors que tous les autres sites du Massif central sans exception attestent d'une dynamique pionnière d'abord favorable à *Quercus* entre ca 9 500 et 9 000 BP (Beaulieu *et al.*, 1988), (fig.57). C'est le cas d'ailleurs pour l'ouest du massif du Cantal (Roussy [R-c]).

En Limousin, ces démarrages synchrones apparaissent en plus assez tardifs étant donné qu'un ensemble assez cohérent de dates du Cantal, de la Planèze de Saint-Flour, de l'Aubrac et du Velay place le début de la montée de la courbe de *Corylus* aux alentours de 9 500 BP (Beaulieu *et al.*, 1988). En revanche, assez classiquement, cette montée de *Corylus* est assez brutale (un possible ralentissement du taux de sédimentation peut également avoir accentué cette caractéristique) ; il domine très vite *Quercus*. Seul le site de Roussy, dans le Cantal, témoigne d'une expansion plus progressive de *Corylus*, évènement rarement rencontré ailleurs dans le Massif central.

1.4. Une dynamique de *Corylus* retardée, celle de *Quercus* atypique

Le début de l'apogée de *Corylus* est estimé autour de 8 550 BP (Longeyroux-2 [L₂-b₁]) ce qui confirme un retard dans la dynamique de ce taxon sur le plateau de Millevaches. Dans les sites du Cantal, son maximum stable est daté entre 8 400 et 8 200 BP (Beaulieu *et al.*, 1982). *Betula* régresse et *Pinus* disparaît. C'est l'installation de trois essences mésophiles majeures : *Corylus*, *Quercus* et *Ulmus*. Hormis dans les Monts d'Ambazac plus septentrionaux et à l'altitude plus faible (Dauges) où des occurrences régulières sont constatées dès le Préboréal, le démarrage d'*Ulmus* est assurément boréal (Ribière nègre, Longeyroux, Malsagne [Ma-a]). Il est plutôt à rapporter au Préboréal dans le Cantal (Roussy). En Limousin, *Ulmus* représente donc le second grand arbre mésophile qui s'installe ; son expansion est tout de même très limitée.

Le déclin de *Corylus* est assez tardif et surtout très progressif sur le plateau de Millevaches. Un premier recul n'est effectif qu'à partir de $7\,510 \pm 70$ BP (soit [8412 - 8175] cal BP à la Ribière nègre [Ri-b/c]). Lors de la précédente analyse de cette même tourbière, une date encore plus tardive avait été obtenue de $7\,370 \pm 150$ BP (soit [8417 - 7871], Guenet, 1993). Mais ce recul apparaît surtout modéré, synchrone d'une première approche de *Tilia*. Il n'est pas corrélé d'une véritable extension des chênaies. *Corylus* constitue donc à l'Atlantique ancien l'essentiel de l'environnement végétal.

De très nombreuses tourbières commencent à fonctionner à partir de cette période (Ferrière [Fe-a], Chabannes [Cha-a], Malsagne).

1.5. Un bouleversement des formations forestières autour de 7 000 BP

Ce n'est qu'autour de $7\,040 \pm 110$ BP (soit [8108-7665] cal. BP, Longeyroux-2 [L₂-c₁-2]) qu'une réorganisation des formations forestières a lieu. Les chênaies progressent quelque peu mais surtout s'enrichissent de façon conséquente en *Tilia* dont le démarrage de la courbe continue est compris entre $7\,040 \pm 110$ BP et $6\,850 \pm 140$ BP (soit [7944-7433] cal BP, Guenet, 1993).

Si une première observation de cette essence autour de 7 300 - 7 200 BP est assez classique pour le Massif central (Beaulieu *et al.*, 1988 ; Juvigné *et al.*, 1988), sa réelle diffusion dans les chênaies semble décalée sur le plateau de Millevaches qui apparaît de nouveau comme une zone à part. Il se différencie de tout le nord ouest du Massif central où *Tilia* s'étend plutôt autour de 7500 ans BP (fig.57). C'est d'ailleurs son installation la plus tardive de l'ensemble du Massif central puisque dans le Velay, secteur pour lequel les dates les plus tardives ont été obtenues, son extension est tout de même datée de $7\,240 \pm 170$ BP (soit [8327-7794] cal BP à Peyrebeille et vers 7 300 BP au Lac du Bouchet (Beaulieu *et al.*, 1988). Un second recul de *Corylus* est alors plus net. Ce développement très mesuré des chênaies paraît atypique par rapport aux autres sites du Massif central. Sur la bordure nord du massif du Cantal (particulièrement sur le versant oriental), les chênaies progressent effectivement très nettement alors que *Corylus* est très abondant (Beaulieu *et al.*, 1982). Ce n'est pas le cas sur le plateau de Millevaches.

Ce n'est en définitive qu'à partir de $6\,850 \pm 140$ BP (Guenet, 1993) qu'une seconde phase atlantique (estimée vers 6 500 BP à Longeyroux-2 [L₂-c₃]) se caractérise par la mise en place d'une véritable chênaie diversifiée (Ferrière [Fe-c], Chabannes, Négarioux [Ne-a₂]). L'amorce de l'optimum de *Tilia* et le développement tout juste postérieur de *Fraxinus* indiquent une probable évolution des conditions climatiques dont bénéficient ces essences arboréennes mésophiles. Par ailleurs, les présences d'*Alnus* deviennent plus continues (Chabannes, Ribière nègre, Ferrière, Malsagne). L'installation limousine de *Fraxinus* est assez proche de son extension auvergnate, ce qui renforce l'idée qu'il n'y a pas eu de diachronisme pour le développement de ce taxon dans tout le Massif central. En revanche, son installation est très faible sur le plateau de Millevaches mais également dans des sites de plus basse altitude comme dans les Monts creusois (La Villetelle-2, [V₂-a/b]) alors qu'il apparaît beaucoup plus développé à l'est, notamment en Artense (Guenet, 1993). Cette installation de plus en plus limitée de *Fraxinus* suit donc davantage un gradient Est-Ouest qu'un gradient altitudinal précédemment envisagé (Guenet, 1993). Il en va de même pour *Acer*, dont la participation à la végétation régionale de Millevaches est quasiment nulle, et d'*Ulmus*. La raréfaction de ce dernier taxon ne constitue pas un marqueur fiable de la transition Atlantique - Subboréal, comme cela avait été précédemment évoqué (Lemée, 1980 ; Guenet, 1993) dans la mesure où il n'est pas systématique. De nombreux sites ont révélé un déclin d'*Ulmus* bien antérieur (Longeyroux, Ribière nègre, Chabannes), au cours de l'Atlantique récent.

1.6. Des raisons climatiques puis anthropiques à une installation retardée et laborieuse de *Fagus*

La dynamique de *Fagus* apparaît très singulière sur le plateau de Millevaches. Elle est retardée, progressive et clairement subdivisée en trois phases successives.

Les chênaies diversifiées essentiellement à *Tilia* évoluent à partir de 4 800 - 4700 BP uniquement avec un déclin de *Tilia* associé aux premières infiltrations de *Fagus* ($4\,800 \pm 90$ BP soit [5714-5317] cal BP à Malsagne [Ma-c] et de $4\,820 \pm 70$ BP soit [5660-5329] cal BP au Longeyroux [L₂-d₁] ; ceci valide la date isolée de $4\,780 \pm 70$ BP (soit [5649-5321] cal BP à Peyrelevade, Guenet, 1993). L'arrivée de *Fagus* se fait donc avec un retard de 700 ans (années calibrées BP) par rapport à l'Auvergne centrale et plus particulièrement l'Artense où elle est datée de $5\,470 \pm 70$ BP ([6405-6003] cal BP, Lac noir, Guenet, 1993).

La comparaison avec les données polliniques obtenues pour des sites situés à plus basse altitude et en position plus atlantique peut se révéler intéressante pour trouver une explication plausible. A Mur de Sologne (Beaulieu *et al.*, 1991) et dans l'estuaire de la Loire (Planchais, 1971), les premières occurrences régulières de *Fagus* sont respectivement datées de 4 000 BP et de 4 450 BP soit entre 300 et 700 années BP (non calibré) de retard par rapport au plateau de Millevaches qui apparaît donc comme une zone intermédiaire entre le centre du

massif montagneux, situé plus à l'Est et aux altitudes plus fortes, et les zones de vallées, plus occidentales et de plus basse altitude (fig.57). Un déterminisme climatique explique donc très vraisemblablement cette installation de *Fagus* de plus en plus tardive et qui suit un gradient altitudinal orienté Est-Ouest. Par rapport à l'Auvergne centrale, et en raison d'une altitude moins forte, "la dégradation climatique qui débute au Subboréal, n'est probablement pas suffisante pour entraîner un net recul des chênaies au profit des hêtraies" (Guenet, 1993).

La mise en place des premières chênaies-hêtraies n'est effective que postérieurement à 4080 ± 60 BP (soit [4826-4418] cal BP à Peyrelevade, Guenet, 1993), date qui nous paraît vieillie. En effet, l'immixtion consécutive de *Fagus* dans les chênaies est datée de $3\ 650 \pm 95$ BP (soit [4242-3694] cal BP au Longeyroux, Denèfle *et al.*, 1980), conforme à nos estimations chronologiques réalisées pour ce même site, et surtout plus proche de la donnée radiométrique, certes quelque peu rajeunie, de $3\ 340 \pm 70$ BP (soit [3811-3399] cal BP) obtenue pour ce même événement à Chabannes ([Ch-d]).

Les premières constitutions des chênaies-hêtraies sont datées dans les zones de plus basse altitude postérieurement à $4\ 090 \pm 60$ BP soit [4828-4419] cal BP dans l'Indre (Gauthier, Richard, sous presse) et entre $3\ 500$ BP (estuaire de la Loire) et $3\ 200$ BP (Mur de Sologne). Sur le plateau de Millevaches, elles se constituent très vraisemblablement autour de $3\ 600$ BP soit près de $1\ 000$ ans après leur "succès auvergnat" (Beaulieu *et al.*, 1988). Il semble donc que le plateau de Millevaches perde un peu de son statut de zone de transition entre l'Auvergne centrale et les zones de plus basses altitudes, pour ce qui concerne cette deuxième étape de la dynamique de *Fagus*. En effet, les décalages se sont resserrés avec les zones de plaines mais ils apparaissent plus accentués avec le centre du Massif. En clair, la dynamique de *Fagus* semble ralentie sur le plateau de Millevaches. Or, une hausse de l'anthropisation est constatée à partir du Néolithique final et surtout au Bronze ancien durant lequel une rupture assez nette dans l'installation de *Fagus* s'explique très probablement par un épisode de défrichement assez remarquable (Longeyroux-2 [L₂-d₃] ; nous détaillerons ceci dans le chapitre 2 de cette même partie). Aussi, il est permis d'évoquer maintenant une possible contribution anthropique à cette installation différée de *Fagus* sur le plateau de Millevaches, les sociétés agro-pastorales du Néolithique final et du Bronze ancien ayant un impact conséquent sur les populations de *Fagus* se mettant en place naturellement de façon déjà assez laborieuse.

Au final, les hêtraies ne se développent que postérieurement à $3\ 450 \pm 70$ BP (soit [3889 - 3482] cal BP au Longeyroux-II [L₂-d₄], estimation à $3\ 200$ BP). Cette forte présence du domaine forestier semble assez cohérente avec la détérioration climatique du Bronze moyen. Les hêtraies et chênaies dominent largement l'environnement végétal du plateau de Millevaches jusqu'à l'initiation d'une vaste politique d'ouverture de l'espace à partir des IV^e-II^e siècles avant notre ère. La dynamique naturelle de la végétation est pour la première fois contrecarrée irréversiblement par l'homme. Toutes ces informations font l'objet d'une présentation particulière (chapitre 2 de cette même partie).

Une autre particularité dans la dynamique forestière subboréale du plateau de Millevaches est une non pénétration d'*Abies*, et ce, en dépit d'une pluviosité importante mais probablement pas suffisante. Ce phénomène est valable d'ailleurs pour le Limousin puisque seules de simples occurrences de ce taxon ont été observées pour les sites hors plateau (Dauges [Da-c/d], Villetelle [V₂-c], Clergoux [Cl-a/e]). Il semble que seul un déterminisme climatique explique cette situation difficile d'*Abies* dans ce secteur. En effet, aucune variation dans sa très modeste participation à la végétation de Millevaches n'a été constatée dans des périodes anthropisées. L'hypothèse d'une pression anthropique qui aurait pu s'exercer sur les quelques populations d'*Abies* existantes n'est guère envisageable. Cette situation assez singulière n'est pas un cas isolé dans le Massif central, même s'il est le secteur où elle est le plus accentuée. L'analyse pollinique du site de Roussy ([E-f]) dans la partie occidentale du massif cantalien, livre également un développement d'*Abies* assez médiocre.

Chapitre 2 : L'évolution des actions humaines sur la végétation du plateau de Millevaches et les dynamiques agro-pastorales développées

2.1. Une première trace d'anthropisation au cœur du Néolithique

La première trace d'anthropisation a été retrouvée sur le plateau de Millevaches dans le secteur de la grande tourbière du Longeyroux ([L₂-c₃]). Elle est estimée à la transition Néolithique ancien - Néolithique moyen (estimation autour de 5 500 BP en années non calibrées, estimation recentrée sur le Néolithique ancien en années calibrées soit vers 4 300 - 4 200 cal BC). Un éclaircissement forestier a probablement permis l'installation de premières cultures. Cette occupation agro-pastorale semble assez ponctuelle dans la mesure où des signaux d'un abandon du site ont été relevés postérieurement. Des événements similaires à rapporter peu ou prou à cette même période ont été relevés dans d'autres sites (Négarioux [Ne-a₂], Chabannes [Ch-b] ; tabl.12) ; ceci étaye cette première fréquentation néolithique du plateau de Millevaches qui constitue aujourd'hui la plus ancienne trace d'anthropisation de tout le Limousin.

En dépit de la réalisation d'analyses polliniques à haute résolution et de sites ayant livré des enregistrements sédimentaires de l'Atlantique relativement bien dilatés (Ferrière, Chabannes, Malsagne), aucun marqueur agro-pastoral suffisamment fiable n'a été retrouvé pour témoigner d'une présence d'agriculteurs à des périodes antérieures sur le plateau de Millevaches.

2.2. Une première véritable colonisation agro-pastorale du plateau de Millevaches au Néolithique final et au Bronze ancien

Si un accroissement de l'anthropisation est assez sensible au cours du Néolithique moyen, c'est surtout le Néolithique final qui constitue une première phase importante dans la colonisation agro-pastorale du plateau de Millevaches. Les actions humaines sur les formations forestières en place, essentiellement les chênaies-hêtraies en cours de constitution (à partir de 4 820 ± 70 BP soit [3710-3379] cal. BC au Longeyroux-2, 4 800 ± 90 BP soit [3764-3367] cal. BC à Malsagne), présentent une intensité en hausse. Les témoignages de cultures progressent tout comme les marqueurs pastoraux (Longeyroux-2 [L₂-d₁₋₂] ; Peyrelevade, zones [4-F/4G] et Prugnolas [2F/2G] in Guenet, 1993).

Un essor assez remarquable de l'influence humaine au Bronze ancien se traduit par une réduction du domaine forestier très probablement à l'origine d'un premier accident assez net dans la représentation du hêtre. Ce défrichement important est semble-t-il à destination essentiellement pastorale. Il est daté de 3 450 ± 70 BP (soit [1939-1532] cal BC au Longeyroux-2 [L₂-d₃]). Cet accroissement de la pression anthropique semble assez généralisé sur le plateau de Millevaches puisque la plupart des sites du plateau, y compris les plus septentrionaux, montrent des épisodes similaires (Ribière nègre [Ri-e] ; Malsagne [M-d])

En définitive, ces nouvelles analyses témoignent d'actions anthropiques assez conséquentes sur l'environnement. Elles étayent et précisent ainsi l'hypothèse préalablement envisagée (Guenet, 1993) de causes anthropiques dans l'installation différée et accidentée du hêtre sur le plateau de Millevaches même si un déterminisme climatique constitue très probablement une cause majeure (cf chapitre 1 de cette même partie). Néanmoins, des réductions répétées et plus soutenues d'origine anthropique sur des populations de hêtres qui se mettent en place déjà laborieusement ne sont pas, loin de là, à exclure.

2.3. Des ruptures possibles au Bronze moyen et au premier âge du Fer

La mise en place définitive des hêtraies et des hêtraies-chênaies est postérieure à $3\,450 \pm 70$ BP (estimée à $3\,200$ BP au Longeyroux [L₂-d₄]). Juste après, un deuxième sérieux accident survient dans le développement des hêtraies dont le recouvrement sur le plateau de Millevaches devait être très important, eu égard aux fortes fréquences polliniques du hêtre observées. Cette cassure est d'ailleurs notée dans de nombreux sites (Ribière nègre [Ri-f] ; Chabannes [Ch-d] ; Prugnolas [2H] in Guenet, 1993).

La question de l'origine de cet événement se pose. Si à Chabannes ou à Ribière nègre, quelques marqueurs agro-pastoraux apparaissent mais de façon très ténue (sans manifestation de céréales d'ailleurs), l'analyse à haute résolution du Longeyroux-2 témoigne même d'un repli de la pression anthropique déduit d'une raréfaction générale de la plupart des indicateurs anthropiques, et tout particulièrement des anthropochores. Aussi, une origine anthropique à cet événement n'a pas été retenue. L'analyse pollinique de Longeyroux-2 permet de proposer une autre explication. Synchrone au recul du hêtre, l'explosion constatée des tapis de sphaignes atteste d'une modification importante de l'hydromorphie en raison d'une probable montée du niveau de la nappe. L'enregistrement de la source pollinique en est modifié ce qui est d'autant plus visible sur le hêtre puisqu'il est, à cette période, l'essence ligneuse la plus répandue. Par ailleurs, sa dissémination est plus faible que celle du chêne. La perception de ce dernier, puissant pollinisateur, peut d'ailleurs augmenter (Prugnolas) mais pour une simple raison statistique. Enfin, les développements de taxons présents sur la tourbière soulignent également cette augmentation de l'hydromorphie (essors notables du bouleau au Longeyroux, de l'aulne à Prugnolas). Bien évidemment, cette explication n'a qu'une valeur d'hypothèse. Toutefois, une augmentation de l'humidité semble cohérente avec la dégradation climatique constatée au Bronze moyen (Magny, 1995 ; Magny, Richoz, 2000). Si tel était le cas, ces analyses constitueraient pour le Limousin les premières signatures polliniques de cette période et du recul de la pression anthropique induite.

Par la suite, les hêtraies et les hêtraies-chênaies, sont très largement étendues et denses. Le degré de fermeture de ces massifs forestiers semble important comme l'indique un rapport PA/T maximal autour de 80 % (Chabannes [Ch-d] ; Ribière nègre [Ri-e] ; Longeyroux [L₂-d₆]). Cette situation est pluriséculaire. Le Bronze final, qui correspond souvent à une période d'amplification des défrichements (notamment dans le Massif jurassien, Gauthier, 2001), n'a pu être clairement individualisé sur aucun de nos sites. Aussi, ce parfait maintien du domaine forestier perdure visiblement jusqu'à la Tène qui constitue un virage considérable dans l'anthropisation. Juste avant cette période charnière, les indices d'une fréquentation agro-pastorale du plateau de Millevaches sont quasiment inexistantes y compris pour les analyses réalisées à haute résolution. Cet épisode de faible occupation du plateau de Millevaches peut être rapproché de la péjoration climatique de l'Hallstatt (Van Geel, Magny, 2002). En toute hypothèse, ces travaux constitueraient la encore les premières suspicions polliniques de cette péjoration climatique pour tout le Limousin. En revanche, dans les bas plateaux de Tulle, une occupation pastorale a été rapportée à l'Hallstatt (autour de $2\,590 \pm 70$ BP soit [894-519] cal BC à la Chaux de Coudert [Cl-a]). Bien sûr, les données sont très insuffisantes pour tirer des conclusions satisfaisantes sur la dynamique de peuplement pour cette période entre la Montagne limousine proprement dite et les plateaux de Tulle, situés à une altitude plus faible. La comparaison de ces deux résultats s'avère tout de même intéressante.

2.4. Une forte emprise agricole initiée à La Tène, amplifiée durant l'Antiquité

La Tène, et plus particulièrement les IV^e-II^e siècles avant notre ère, constitue la deuxième période clé d'expansion remarquable de l'anthropisation. L'environnement se transforme radicalement en raison de l'initiation d'une puissante politique de conquête de

terres sur les hêtraies et les hêtraies-chênaies en place ($2\,230 \pm 60$ BP soit [400-118] cal BC à Chabannes et $2\,210 \pm 60$ BP soit [397-93] cal BC à la Ribière nègre). Tous les sites présentent cette importante ouverture du milieu (Ribière nègre [Ri-f/g] ; Chabannes [Ch-d/e] ; Longeyroux [L₂-d₆/e₁]). Les territoires libérés grâce à ces premières larges déforestations semblent être davantage à vocation pastorale ($2\,180 \pm 90$ BP soit 401 cal BC - 17 cal AD à la Font Carluze [Fc-a₁] ; les mises en culture apparaissent de façon plus ponctuelle. Les sites de plus basse altitude révèlent également cet événement ce qui indique son caractère régional (Chaux de Coudert [Cl-b]) dans les bas plateaux de Tulle ou la Villetelle dans les Monts Creusois (V₂-c/d₁).

A la transition La Tène - période gallo-romaine, ces déforestations prennent de l'ampleur dégageant de nouveaux territoires ruraux (autour de $2\,070 \pm 80$ BP soit 357 cal BC - 117 cal AD in Denèfle *et al.*, 1980). Hormis quelques notations plus anciennes et totalement isolées à Longeyroux-2, le châtaigner et le noyer apparaissent pour la première fois sur le plateau de Millevaches postérieurement au démarrage de ces déforestations (Malsagne [Ma-f] ; Chabannes [Ch-e] ; Ribière nègre [Ri-g] ; Prugnolas [2I] in Guenet, 1993). Ceci est également valable dans les sites des bas plateaux de Tulle (Chaux de Coudert [Cl-c]) ou des Monts Creusois, plus septentrionaux La Villetelle [V₂-d₁]). Le faisceau de données existant aujourd'hui nous paraît suffisant pour affirmer que le châtaigner n'est pas indigène en Limousin. Cette essence est introduite au plus tôt à la période gallo-romaine.

La période gallo-romaine constitue globalement une période importante dans la mise en valeur du plateau de Millevaches. Tous les marqueurs témoignent de la pérennité et de la croissance continue de la pression anthropique. A partir de la fin du II^e - début du III^e siècles de notre ère, de grands défrichements à vocation agro-pastorale ont donné un espace assez ouvert. Une agro-économie diversifiée est envisageable. L'élevage est associé à une polyculture céréalière ; la culture du seigle est attestée dès le III^e siècle de notre ère (Cars [C₈-b₁], les Meillauds in Valadas, Marambat, 1999) et celle du sarrasin possible dès cette période (Cars [C₈-b₁]). La période des II^e et III^e siècles de notre ère correspond indéniablement sur le plateau de Millevaches à une phase de forte emprise agricole.

Ce système agraire qui vient de se mettre en place n'est pas immuable et un repli de la pression agro-pastorale est avéré au plus tôt à la fin du III^e siècle de notre ère (Cars [C₈-b₂] et Font-Carluze [Fc-a₂]). Un relatif retour de la forêt a lieu régionalement. Cette période correspond vraisemblablement à une phase de déprise agricole. Néanmoins, l'abandon n'est pas total et touche davantage l'activité de mise en culture. Une pratique de l'élevage semble se maintenir tout de même, même si la fréquentation pastorale apparaît plus irrégulière.

2.5. La gestion médiévale des territoires ruraux : le tournant des Xe-XII^e siècles

Cette phase de réelle déprise ou pour le moins d'éloignement des activités anthropiques de la fin du III^e siècle de notre ère, est assez courte puisque, postérieurement, c'est non seulement une reprise agro-pastorale, à partir d'une période estimée au Ve siècle de notre ère, mais son intensification, aux alentours des VI^e-VII^e siècles, qui sont décelées. Les surfaces cultivées notamment en seigle progressent (Font Carluze [Fc-a₃]). Une économie agro-pastorale totalement mixte s'amorce mais c'est surtout la période comprise entre les IX^e et XII^e siècles qui constituent une phase importante dans sa mise en place (Ferrière $1\,080 \pm 60$ BP soit [782-1145] cal AD).

Les Xe-XII^e siècles plus particulièrement constituent même une véritable charnière dans l'histoire agraire du plateau de Millevaches. Cette période témoigne d'une poussée assez prononcée de la pression anthropique à l'origine d'une ouverture totale du milieu. Les massifs forestiers ne sont plus réduits désormais qu'à des lambeaux résiduels. Durant cette même

période, il est possible d'avancer une hypothèse de déforestations régulières et spécialisées concernant essentiellement une exploitation préférentielle du bois de hêtre (Ferrière [Fe-e]). L'activité pastorale est largement dominante et suffisamment intensive pour causer, en raison d'un début d'épuisement des sols, le développement considérable et général sur le plateau de Millevaches, des landes sèches à callune. Des terres emblavées sont présentes même si cette activité de mise en culture ne semble pas l'activité préférentielle de cette époque. Cette exploitation céréalière est donc peu étendue, reposant surtout sur une culture du seigle, même si le sarrasin semble cultivé mais de manière plus ponctuelle (Négarioux [Ne-b₂]). Une arboriculture notamment du châtaigner associe, mais plus rarement tout de même, le noyer. Pour résumer, cette période constitue un virage important dans la mesure où un nouveau système agro-pastoral apparaît. Il est plus intensif et, même s'il repose essentiellement sur l'élevage, plus diversifié.

Cette phase fondamentale d'essor et de diversification agraires sur le plateau de Millevaches est retrouvée pour d'autres secteurs comme dans les Monts creusois (1 130 ± 50 BP soit [777-1017] cal AD, La Villetelle [V2-d₃]) ou les bas-plateaux de Tulle (Chaux de Coudert [Cl-e₂]). Cette période constitue en définitive une date charnière pour l'histoire agraire de tout le Limousin. En raison des altitudes différentes, si les formations de substitutions aux groupements forestiers sont essentiellement des landes sur la Montagne limousine, ils correspondent surtout à des pâturages dans les Monts creusois.

De façon ponctuelle, des indices d'un léger repli de la l'action anthropique ont été relevés sur un seul site (Font Carluze, première moitié de la zone [Fc-a₄]) et rapportés à une période centrée sur le XIII^e siècle de notre ère. Il est difficile de valider cet épisode qui n'a peut être qu'un caractère évènementiel. Seule la toute première analyse pollinique de la tourbière du Longeyroux avait dévoilé un brusque regain du hêtre autour de 895 ± 80 BP (soit [994-1282] cal AD in Denèfle *et al.*, 1980). Un recul dans le système agro-pastoral au cours du XIII^e siècle sur le plateau de Millevaches ne peut, en l'état actuel des connaissances, dépasser le stade d'hypothèse. Notons tout de même que dans les Monts creusois, un léger recul de la pression anthropique a été rapporté entre les XIII^e et début du XIV^e siècles (La Villetelle [V2-d₃], [V1-d₃]).

2.6. Du XIV au XIX^e siècle : une emprise agricole de plus en plus optimisée

L'histoire agraire du plateau de Millevaches depuis la fin du XIV^e siècle, montre une emprise agricole forte et continue (630 ± 70 BP soit [1267-1431] cal AD aux Cars [C14-a]). Ceci n'implique pas une immuabilité des pratiques agro-pastorales. En effet, deux courants d'évolution dans le système mis en place apparaissent.

En premier lieu, à la fin du XIV^e siècle, une accentuation puis une diversification céréalière sont révélées. Le seigle est intensément cultivé à cette période. A la transition XIV-XV^e siècles, il constitue même la céréale dominante (Cars [C14-b₁]). L'élevage est toujours assez largement prééminent et le milieu toujours plus ouvert puisque de nouvelles attaques des massifs forestiers sont constatées (Font Carluze, deuxième moitié de la zone [Fc-a₄]). En second lieu, une accentuation et une spécialisation des pratiques pastorales apparaissent à partir d'une période rapportée au XV^e siècle. A cette période, un recentrage de la pression anthropique sur une pratique pastorale, par ailleurs vraisemblablement mieux maîtrisée, peut se déduire des premières modifications probables du milieu de pâture. Les landes sèches à callune commencent à régresser au profit des pelouses herbeuses plus intéressantes sur un plan agronomique (Cars, fin de zone [C14-b₁]). Parallèlement, l'exploitation céréalière perd un peu de terrain même si elle est évidemment toujours pratiquée notamment la culture du sarrasin. Le XV^e siècle correspond donc très vraisemblablement sur le plateau de

Millevaches à une phase de mutation agro-économique positive puisque l'anthropisation est toujours très forte.

Au XVIIe-XIXe siècles, cette gestion de l'espace paraît encore plus accentuée (Cars [C₁₄-b₂] ; Font Carluze [Fc-a₅]). C'est en fait la phase d'emprise agricole la plus soutenue, la plus diversifiée et surtout la plus optimisée de toute l'histoire rurale du plateau de Millevaches. Les terres arables présentent une extension maximale, ensemencées surtout en seigle mais également en sarrasin dont c'est la période de culture phare (particulièrement la première moitié du XIXe siècle). En revanche, aucun des sites analysés, et ce pour tout le Limousin, n'a attesté de l'existence de chènevières. Les milieux de pâtures sont probablement valorisés. Ils deviennent de véritables herbages. De pelouses, les milieux de pâture se transforment progressivement en une formation plus prairiale à la valeur agronomique plus élevée. Grâce aux données récoltées lors des études sur la végétation actuelle (particulièrement les « relectures palynologiques » des relevés phytosociologiques), il est possible d'interpréter dans ce sens la nouvelle progression des Poacées constatée et corrélée à une diversification toute particulière du tapis herbacé (apparition notable et régulière du trèfle, essor des Plantaginacées et des centaurées, régression du type genêt (*Genista/Cytisus*), rétraction du gaillet ; Cars [C₁₄-b₂/c]). Cet essor de la mise en pâture se fait toujours au détriment d'une ultime régression de la forêt qui est désormais réduite à de simples îlots probablement très localisés. Ces terres nouvellement libérées induisent une deuxième vague d'extension de la lande à callune dont une partie, en raison d'une forte pression pastorale, évolue progressivement vers des pelouses herbeuses ([Ne-b₃]).

2.7. La déprise agricole moderne, le point de rupture le plus fort depuis le Moyen Age ?

A l'issue de cette période "d'âge d'or", une véritable déprise agricole est révélée dans tout le Limousin (sur le plateau de Millevaches : Font-Carluze [Fc-b], Chabannes [Ch-f] ; fenêtres limousines : Dauges [Da-e₆] ; Vilettelle [V₂-d₄] ; Chaux de Coudert [Cl-e₃]).

Une partie des terres anciennement exploitées est abandonnée. Des faciès de reconquête (essors conjugués du pin, du noisetier et du bouleau) et un regain de la forêt (retours du chêne et du hêtre) combinés à une politique de reboisements en résineux exotiques (épicéa, mélèze, douglas) provoquent une fermeture du milieu. C'est évidemment la déprise agricole moderne qui en est à l'origine. Elle affecte davantage l'exploitation céréalière des terroirs. Un très grand nombre de champs cultivés disparaît. Un pastoralisme, certes plus extensif, se maintient tout de même. Les milieux de pâture fréquentés par le bétail semblent être davantage de grandes pelouses et prairies, formations dérivant de la lande qui n'est plus aussi étendue à cette période que par le passé.

Au moins depuis le Moyen Age, la période subactuelle constitue la phase de déprise agricole ayant le plus fort impact. Cette période de rupture est également une période de véritable mutation agro-économique puisque c'est un mode de gestion agro-sylvo-pastoral totalement inédit qui est mis en place.

2.8. Conclusions

2.8.1. Comparaison avec les données archéologiques du plateau de Millevaches

Avant toute chose, il paraît important de rappeler le caractère assez lacunaire et relativement ancien des données archéologiques pour le plateau de Millevaches. Toutefois, un inventaire le plus exhaustif possible couplé à des essais de cartographie a été réalisé dans le cadre de ce travail (cf première partie, chapitre 2), de façon à voir si des comparaisons étaient possibles avec les données polliniques. Nous présenterons ici les plus importantes.

Le Néolithique

Il n'est pas possible de relier les données polliniques à l'archéologie pour le Néolithique moyen, dans la mesure où aucun site de cette période n'a été répertorié sur la Montagne limousine. En revanche, la hausse de l'anthropisation constatée durant le Néolithique final s'accorde assez bien avec l'hypothèse d'une augmentation de la densité de population à cette période en raison d'un plus grand nombre de vestiges rencontrés sur le plateau de Millevaches.

Les découvertes archéologiques se concentrent davantage dans la partie méridionale du plateau ; ceci est probablement dû à des prospections plus importantes dans ce secteur plutôt qu'à une dynamique néolithique particulière d'occupation du plateau. En effet, certains sites d'analyses polliniques plus septentrionaux (Peyrelevade, Prugnolas ; Guenet, 1993) ont également livré des signaux d'actions humaines à rapporter à cette période.

Les âges des Métaux

Il est impossible de relier avec l'archéologie les données polliniques concernant l'âge du Bronze, et plus particulièrement le Bronze ancien, période qui apparaît fondamentale dans la colonisation agropastorale du plateau de Millevaches. En effet, l'âge du Bronze dans son ensemble est fort mal connu.

Cet état de fait est également valable pour l'âge du Fer. Les connaissances sur le premier et le second âge du Fer sont en effet extrêmement lacunaires car très peu de fouilles ont porté sur des monuments de cette période. Concernant le Hallstatt, les données archéologiques se fondent essentiellement sur la présence de tumuli qui n'ont pas, à de rares exceptions près, fait l'objet de fouilles récentes. Leur datation reste assez imprécise et leur nombre insuffisant pour en tirer des conclusions sur la densité de population. Les deux premières périodes du second âge du Fer ne sont pas connues en Corrèze. Seule la Tène III est un peu mieux représentée et une occupation lémovice du plateau vraisemblablement plus conséquente au II^e siècle avant notre ère et lors de la conquête romaine s'accorde avec le tournant majeur révélé par l'analyse pollinique qui débute au IV-II^e siècle avant notre ère.

L'Antiquité et le Moyen Age

Les données archéologiques permettent d'envisager une augmentation de la densité de population du plateau de Millevaches à la période gallo-romaine. Nous pouvons rappeler que seulement pour la partie corrézienne de la Montagne limousine, le nombre de sites (nécropoles et habitats) dépassent 230 (Lintz, 1992). Ceci est assez conforme aux données polliniques de cette période témoignant d'une phase d'importante mise en valeur du territoire. De même, une crise au cours de la seconde moitié du III^e siècle de notre ère révélée par les abandons de nombreuses villa gallo-romaines trouve un écho avec la discontinuité agropastorale dévoilée par l'analyse pollinique de certains sites (Cars, Font-Carluzé).

Nous ne reviendrons pas sur la totalité des données historiques répertoriées pour le plateau de Millevaches entre les IX et XII^e siècles témoignant, surtout pour la phase Xe-XII^e siècles, d'une occupation de la Montagne limousine plus forte et plus structurée. De nouveau, une convergence avec les données polliniques existe. Cette période est considérée comme une phase d'emprise agricole de toute première importance. En revanche, les déclins de l'anthropisation constatés sur le plateau de Millevaches et rapportés entre la seconde moitié du XIII^e siècle et le début du XIV^e siècle ne peuvent être reliés, comme c'est le cas dans d'autres

régions, avec les épidémies de peste ou les nombreuses guerres qui ont eu lieu, les données historiques pour ces périodes restant encore très limitées pour le plateau de Millevaches.

2.8.2. Comparaison avec les données polliniques auvergnates

Des premières traces d'agriculture néolithique aux grands défrichements protohistoriques

Les premières traces d'agriculture révélées par l'analyse pollinique sont plus tardives pour le Limousin que pour l'Auvergne. En effet, la plus ancienne trace d'anthropisation pour tout le Limousin a été rapportée à 5 500 BP (autour de 4 300-4 000 cal BC) soit près de 1 000 ans (années BP non calibrées) après celle de l'Auvergne estimée à 6 500 BP (non calibré, soit vers 5 300 cal BC) à la Narse d'Ampoix, localisée dans la Chaîne des Puys (Beaulieu, Goeury, 1987). Cette dernière constitue donc toujours la plus ancienne trace d'anthropisation de tout le Massif central (Beaulieu *et al.*, 1988 ; Miras *et al.*, sous presse).

Comme en Limousin, il semble qu'en Auvergne, un accroissement de l'anthropisation soit progressif durant le Néolithique, le Néolithique moyen constituant un premier palier. Ceci est illustré par une première occupation humaine révélée à la narse d'Espinasse ([E-a]), dans la Chaîne des Puys, assez contemporaine de celle du site voisin de la Vézolle datée de 4 710 ± 80 BP (soit [3650-3348] cal BC, Michelin *et al.*, 2001).

Le Néolithique final correspond à une accélération dans la conquête de ces massifs limousins et auvergnats. En Auvergne, postérieurement à 4 700 BP (non calibré, soit autour de 3 400 cal BC), durant l'expansion du hêtre, le grand « landnam » du Fraud (Reille *et al.*, 1985) est le témoignage le plus parlant d'une activité agro-pastorale. Cet épisode d'occupation humaine doit avoir affecté des surfaces relativement étendues puisqu'il est nettement ressenti dans tout le Cézallier et même jusqu'en Artense (Lac noir, Guenet, 1993). Cet événement est toutefois ponctuel et l'abandon du site est attesté par l'extension du bouleau et des fougères à spores monolètes. Plus tardivement durant le Subboréal, en pleine hêtraie-sapinière, à partir de 4 200 BP (non calibré, soit vers 2 700 cal BC), les défrichements se multiplient dans toute l'Auvergne. Ainsi, dans le massif du Cantal, autour de 4 130 ± 190 BP (soit [3096-2205] cal BC à la Taphanel, Beaulieu *et al.*, 1982), certains espaces sont également déboisés. De même, faisant écho aux attaques des chênaies-hêtraies en cours de constitution sur le plateau de Millevaches au Bronze ancien, à Espinasse, un faisceau d'indices polliniques et géochimiques tend à prouver l'existence d'une rythmicité des défrichements depuis le Néolithique final jusqu'au Bronze moyen ([E-e]). Sans être forcément des déboisements aveugles par le feu, ils ne remettent toutefois pas en cause un couvert forestier encore important.

En Limousin, durant cette période, ces défrichements sont apparemment davantage à vocation pastorale. Les témoignages de cultures sont toujours beaucoup plus parcellaires qu'à Espinasse où des notations de sarrasin au Néolithique et au Bronze ancien constituent les plus anciennes observations de ce taxon pour tout le Massif central. Il est difficile de se prononcer sur une possible culture de sarrasin à cette période. En effet, son introduction en Europe remonte plutôt au bas Moyen Age (Ruas, 1992 ; Marguerie, 1992). Toutefois, ses notations limousines, certes plus tardives, mais à rapporter à l'époque gallo-romaine, viennent s'ajouter aux notations auvergnates très précoces. Tout ceci peut nous inviter à reconsidérer la question.

Une campagne de déforestation de grande ampleur

Au cours d'une période qui demande à être mieux cernée par des datations plus précises, entre 2 700 et 2 200 BP (non calibré, soit entre approximativement 900 et 200 cal BC ; Beaulieu *et al.*, 1988), soit de l'extrême fin de l'âge du Bronze et sur la presque totalité

de l'âge du Fer, l'homme contrecarre, pour la première fois de manière irréversible, la dynamique naturelle de la végétation forestière représentée par une hêtraie ou une hêtraie-sapinière.

Tous les sites auvergnats et limousins attestent de cet alourdissement de la pression anthropique à cette époque. Des disparités locales ont été mises en évidence pour son démarrage et sa réalisation. Sur le plateau de Millevaches, cette vaste ouverture du milieu s'amorce autour des IV-IIe siècles avant notre ère, ce qui est assez proche des dates obtenues pour l'ouest du Velay (Lac du Bouchet, Reille, Beaulieu, 1988). Dans la Chaîne des Puys, à Espinasse, elle semble plus tardive, plutôt à la transition La Tène - période gallo-romaine (vers $1\ 945 \pm 45$ BP soit 42 cal BC - 132 cal AD, zones [E-f/g₁]). Cette déforestation paraît plus spécialisée qu'en Limousin puisqu'elle s'accompagne également d'une recherche préférentielle de bois de sapin. A l'inverse, dans le Velay, l'action anthropique a favorisé le sapin, et plus particulièrement sa production pollinique, au détriment du hêtre (Beaulieu *et al.*, 1984).

Même si ce phénomène semble commun à de nombreuses régions, son ampleur, sa durée, ses modalités et ses finalités sont encore inconnues dans le détail, trop dépendantes qu'elles sont de paramètres naturels et sociaux divers et complexes.

La gestion des terroirs : la conquête romaine, l'installation médiévale et les périodes récentes

En Auvergne, c'est surtout dans le Velay qu'est précisément repérable l'époque gallo-romaine, et encore, plutôt sa partie tardive, entre le IIe et le IVe siècle de notre ère (Beaulieu *et al.*, 1988). Comme sur le plateau de Millevaches, elle est responsable d'un état déboisé avec une hausse de la pression agricole. Un système agro-pastoral plus soutenu et plus diversifié se met en place (élevage et polyculture céréalière associant très probablement le sarrasin au seigle sur le plateau de Millevaches, amélioration des terres par une très probable pratique d'écobuages à Espinasse [E-g₂]...). Durant cette période, des disparités locales existent toujours. Sur le plateau de Millevaches, une déprise agricole se situe à la fin du IIIe siècle de notre ère alors que dans le Velay (site de Landos, Beaulieu *et al.*, 1984), elle est plutôt à rapporter à l'extrême fin de cette période et dans les tous premiers siècles du haut Moyen Age, mais sans datation plus précise. A Espinasse ([E-g₃]), une légère déprise agricole est estimée autour des VIIIe-IXe siècles de notre ère, infirmant l'hypothèse d'une culture continue des céréales depuis la période gallo-romaine jusqu'aux années soixante (Michelin, 1995).

C'est généralement durant cette période que les premières observations de châtaigner et de noyer sont faites en Auvergne et en Limousin. S'agissant du noyer, il semble qu'en Auvergne et en Limousin, la validité de la *Juglans*-line (estimée à 2 000 BP non calibré, Beug, 1975) soit assez aléatoire. Elle peut fonctionner comme à Espinasse mais le noyer peut apparaître plus tardivement (période médiévale) sur le plateau de Millevaches.

En Auvergne, les analyses contemporaines des XIe-XIIIe siècles (décalées aux Xe-XIIe siècles sur le plateau de Millevaches) montrent des défrichements, des mises en cultures systématiques et plus diversifiées des zones ouvertes et une pratique pastorale plus intensive, phénomènes confirmés par les données historiques. Mais, de nouveau, les modalités de mises en place sont variables. A Espinasse, dans la Chaîne des Puys, l'essor agro-pastoral caractéristique de cette période, dû à l'installation d'une communauté de moines, est à mettre en rapport avec des remembrements de terres déjà fortement mises en valeur par une politique seigneuriale volontaire. Dans le Cézallier, il est plutôt à mettre en rapport avec une intensification des défrichements.

Pour les périodes plus récentes, la comparaison Auvergne - Limousin est assez difficile, les connaissances étant assez lacunaires pour la partie auvergnate surtout. L'observation de déprises agricoles dues surtout à des chutes de la densité de population causées par des guerres et/ou des épidémies n'a pas été faite à Espinasse. Pour le plateau de Millevaches, des suspicions existent pour une période estimée de la fin du XIII^e siècle et du début du XIV^e siècle. Mais en définitive, que ce soit pour l'Auvergne ou pour le Limousin, la perception de replis anthropiques au cours de ces périodes est encore rare. De nouvelles analyses polliniques combinées à une parfaite connaissance des données historiques, si possible, devront permettre dans le futur de préciser ces questions à l'instar de ce qui a été réalisé dans d'autres massifs montagneux français tel le Jura (Gauthier, 2001).

Les XVI-XIX^e siècles correspondent bien dans les deux régions à une gestion agro-pastorale soutenue et diversifiée (polyculture céréalière, culture du châtaigner et du noyer, bonne maîtrise pastorale).

Enfin, la désertification rurale moderne et les reboisements récents constituent la dernière mutation agricole d'importance.

CONCLUSION

Conclusion générale

Pour la première fois en Auvergne et en Limousin ont donc été réalisées des analyses polliniques espérant approcher la gestion sociale et technique d'un territoire rural. Ce projet nous est paru réalisable uniquement en respectant, en premier lieu, certains principes fondamentaux comme une connaissance parfaite de la diversité des milieux anthropisés actuels, de leur dynamique phytosociologique et bien sûr de leur signature pollinique en passant par la construction d'un référentiel actuel. En second lieu, une amélioration constante des techniques et des méthodes propre à la discipline a été poursuivie. Une analyse pollinique à haute résolution permet de construire une rythmicité des emprises et déprises agricoles la plus complète et la plus précise possible. La réalisation de plusieurs sondages au sein d'une même tourbière aboutit à une combinaison entre une image à caractère plus régional (au centre du site) et plus local (sur les bords du site). L'utilisation des fréquences absolues s'est révélée indispensable pour contourner certains problèmes d'interprétation notamment ceux inféodés aux baisses du stock pollinique enregistré en raison d'une variation du niveau de la nappe d'eau et/ou de l'extension d'une ceinture de la végétation locale occasionnant un effet de filtre. Enfin, une approche multidisciplinaire à spectre le plus large possible a été préférée. Les données polliniques et archéologiques ont été confrontées dans la mesure du possible. Les approches géochimiques et sédimentologiques entreprises afin de percevoir une signature sédimentaire des pratiques agro-pastorales se sont révélées des pistes de recherches assez fructueuses.

Ces travaux réalisés sur le plateau de Millevaches et sur quelques fenêtres limousines et auvergnates avaient pour principal objectif de poser les jalons aux réflexions et recherches indispensables à mener dans le futur pour approcher l'étude de l'évolution des activités agro-pastorales et de la dynamique des territoires ruraux mis en place en Auvergne et en Limousin. Toutefois, principalement pour ce qui concerne le plateau de Millevaches, même si nous sommes encore loin de proposer une description précise de tous les phénomènes qui ont marqué l'histoire agro-pastorale locale, de nombreux résultats importants ont été mis au jour. Ainsi, s'il ressort que le développement des premières communautés paysannes est à situer probablement au Néolithique moyen, ce sont surtout le Néolithique final et le Bronze ancien qui constituent des phases importantes de la colonisation agro-pastorale. Ces mêmes périodes charnières ont été retrouvées dans d'autres massifs montagneux (le nord des Apennins : Lowe *et al.*, 1994 ; les Pyrénées : Galop, 1998). D'autres seuils de l'anthropisation révélés apparaissent également en harmonie avec ces recherches : l'explosion agricole des Xe-XIIe siècles et l'exploitation intensive des XVIIe - XVIIIe siècles. Certaines ruptures de la pression anthropique notées sur le plateau de Millevaches comme la déprise agricole du IIIe siècle de notre ère ont été également dévoilées sur le plateau suisse (Richoz *et al.*, 1994) ou dans le Jura (Gauthier, 2001) où elle est corrélée aux invasions qui frappent cette région entre le IIIe siècle et le Ve siècle (Bouvard, 1997). En revanche, sur le plateau de Millevaches, cette déprise ne semble pas aussi longue durant le haut Moyen Age. Une reprise des activités anthropiques est possible sur le plateau dès le Ve siècle et, de façon plus évidente, durant les VI et VIIe siècles de notre ère, ce qui apparaît plus précoce que dans d'autres secteurs où des indices d'une augmentation des activités agraires ne se généralisent qu'à partir du VIIIe siècle (Pyrénées : Galop, 1998). De même, un recul agro-pastoral estimé autour de la transition XIII - XIVe siècles trouve un écho plus tardif dans certains autres massifs montagneux. Dans les Pyrénées, une rupture dans cette expansion médiévale, qui atteint son apogée au XIIIe siècle, est décelée uniquement durant les XIV-XVe siècles (Galop, 1998). Dans le Jura, un repli anthropique s'amorce vers 1250 ; une reprise ne se dessine qu'autour de 1450 (Gauthier, 2001). Les épidémies de peste et des bouleversements économiques sont des causes fréquemment évoquées. Mais, sur le plateau de Millevaches, les sources historiques manquent cruellement pour proposer des explications valables à ces particularités de la dynamique agro-pastorale mises en évidence et pour mesurer le possible impact de ces aléas sur l'histoire agraire de

cette région. Des déterminismes climatiques à ces ruptures sont aussi évoqués avec notamment le Petit Age Glaciaire y compris ses prémices. Ainsi, de récentes études ont démontré que le XIV^e siècle fut une période particulièrement froide (Messerli *et al.*, 2000). Mais nos analyses n'ont pas permis d'apprécier une réelle transformation paléoenvironnementale et /ou paléoéconomique à relier au Petit Age Glaciaire sur le plateau de Millevaches. Ce résultat est similaire à d'autres analyses polliniques menées en Suisse (Schoellammer, 1997) ou dans le Jura (Gauthier, 2001). La caractérisation de cette période passera donc inévitablement par une étude plus largement pluridisciplinaire.

Nous comprenons donc que toutes les zones d'ombre (loin de là !) n'ont pas été levées. Elles soulignent les recherches futures à mener en Limousin et en Auvergne dans les années à venir. Nous pouvons en citer quelques unes. Pour le Néolithique et l'âge du Bronze, les données polliniques restent encore insuffisantes pour envisager une spatialisation de la conquête agro-pastorale de ces régions. Il apparaît également toujours impossible de certifier si elles s'apparentent à d'autres régions pour lesquelles la période gallo-romaine ne paraît pas montrer une augmentation des surfaces exploitées mais plutôt une structuration des terroirs comme cela semble le cas sur le plateau de Millevaches. Pour les périodes médiévales et plus récentes, l'objectif est de pouvoir arriver à la reconstruction d'une rythmicité plus fine des processus anthropiques en terme d'équilibres et de ruptures agricoles et de dévoiler les disparités locales qui s'en dégagent. Pour cela, le choix des sites d'analyse pollinique à réaliser devra se combiner à des études précises sur l'habitat rural d'un secteur. De même, la lecture des séquences polliniques sera liée, si possible, à une parfaite connaissance des données historiques et notamment des sources textuelles.

Tout ceci nécessitera de pouvoir disposer d'une batterie plus importante de données radiométriques précises, fiables et centrées sur les phénomènes anthropiques. Nous rappelons par exemple que la ruine irréversible du couvert forestier dans le massif du Cantal est située pour l'instant entre le milieu de l'âge du Bronze et la conquête romaine. Or durant cette période, autour de 2 750 BP soit vers 850 cal BC, il existe un bouleversement paléoclimatique visiblement important (Van Geel, Magny, 2002) qui a dû influencer fortement sur la vie des paysans. L'hypothèse est d'ailleurs émise pour une occupation plus faible du plateau de Millevaches à cette période. Plus globalement, il apparaît donc fondamental dans le futur de trouver pour tout le Massif central des marqueurs fiables de la limite Subboréal - Subatlantique. Ceux-ci seront probablement à trouver dans le registre anthropique. A propos des datations radiocarbone, leur fiabilité a constitué le problème majeur de notre travail sur le plateau de Millevaches (difficulté également rencontrée par nos prédécesseurs) : beaucoup de dates ont dû être en effet rejetées empêchant un calage chronologique plus précis des différents événements décrits. La cause principale probable est relative au milieu de dépôt lui-même, essentiellement fibreux, surtout dans les niveaux supérieurs. Des circulations importantes d'eau interstitielle sont à l'origine d'apports de matières humiques dans les niveaux plus profonds ; ceci peut faire varier grandement les dates radiocarbone. La réalisation de ces datations sur des macro-restes végétaux semble devoir être préférée.

Une conséquence importante à ce calage chronologique assez problématique est qu'un perfectionnement du mode de représentation des données, à l'instar des travaux réalisés dans le Jura (Gauthier, 2001), n'a pas été possible en Limousin. Mais à l'avenir, pour faciliter le dialogue pluridisciplinaire et les collaborations avec les archéologues, historiens et géographes, les informations polliniques globales devront être combinées avec les indices plus strictement liés aux activités humaines et être accompagnées, autant que possible, d'une échelle chronologique détaillée combinant les datations absolues, les zones polliniques locales, les chronozones et une zonation culturelle locale.

Une autre exigence passera inévitablement par une réflexion sur la spatialisation des sites à étudier ainsi que sur leur étagement de façon à pouvoir aborder des questions plus précises d'estive ou de transhumance pour des périodes plus récentes. En Auvergne, par exemple, la densité des sites étudiés est variable suivant les zones géographiques. Il est des zones peu explorées telles le Sud et l'Ouest du Cantal ou les Combrailles. Le choix de sites au remplissage sédimentaire dilaté des périodes anthropisées doit être privilégié. Une sédimentation continue constitue également un atout majeur. Elle a été rarement retrouvée sur le plateau de Millevaches où de nombreux arrêts de fonctionnement ont été démontrés particulièrement à l'Atlantique et au Subboréal. Cet inconvénient majeur a rendu impossible de nombreuses interpolations linéaires à partir des données radiométriques existantes impliquant un calage chronologique plus lâche des processus anthropiques décrits. Ces discontinuités de fonctionnement s'expliquent par des modifications dans l'alimentation hydrique de la tourbière. L'analyse pollinique ne peut, seule, répondre à la question de l'origine de ce changement : climatique ? anthropique ? autre ? Ce n'est qu'en replaçant le milieu de dépôt plus largement dans son bassin versant que des liens entre sédimentation et anthropisation pourront être décelés. Une confrontation des données polliniques et géomorphologiques plus étroite et plus systématique doit constituer un axe de recherche fort dans les années à venir.

Enfin, c'est bel et bien cette reconstruction de l'histoire de l'environnement qui doit être l'ambition des futures recherches paléoenvironnementales en Auvergne et en Limousin et dont nos travaux ont voulu poser les premières pierres avec le leitmotiv suivant : appréhender les territoires ruraux qui se mettent en place nécessite de considérer le rapport entre les sociétés rurales développées et le type d'environnement, aussi bien sur le plan matériel que sur le plan des comportements et des mentalités (Bertrand, 1975). Seules des approches éco-historiques, permettront donc d'aboutir aux indispensables - et attendues ! - reconstitutions des paléo-paysages. Mais, ne brûlons pas les étapes. Cette démarche ambitieuse n'est pas sans danger. Il serait dommage que l'analyse pollinique tombe dans une sur-interprétation des données. Les limites de notre discipline constituent une discipline à part entière. Aussi, les analyses polliniques dans le Massif central doivent poursuivre leur spécialisation notamment par le passage au traitement mathématique et statistique des données polliniques actuelles. Les Systèmes d'Informations Géographiques récemment mis en œuvre tentent de proposer des reconstitutions spatiales des données polliniques avec toutes les difficultés que pose cette étape de la recherche puisqu'il faut doter des phénomènes renseignés ponctuellement, d'une compétence spatiale et temporelle : comment extrapoler l'information livrée par un sondage pollinique à l'aire environnante ? Jusqu'à quelle distance et dans quelles directions ?

C'est bien sûr une démarche par essence même pluridisciplinaire à large spectre qui doit prévaloir. Alors peut être - et alors seulement - nous pourrions saisir dans le Massif central les variations spatio-temporelles de l'anthropisation des territoires à une échelle d'analyse qui dépasse le classique cadre local.

BIBLIOGRAPHIE

BIBLIOGRAPHIE

- Allée, P., Diot, M.-F., Durieux, J.-F., Reynet, J.-M., et Valadas, B., 1997. Trois mille ans d'enregistrement sédimentaire dans les fonds de vallons des bas plateaux limousins. *La dynamique des paysages protohistoriques, antiques, médiévaux et modernes. XVIIème Rencontres Internationales d'Archéologie et d'Histoire d'Antibes. Editions APDCA, Sophia-Antipolis* : 365-387.
- Barrière, B., 1977. *L'abbaye cistercienne d'Obazine en Bas-Limousin*. Thèse, université de Limoges, 252 p.
- Bastin, B., 1964. Recherches sur les relations entre la végétation actuelle et le spectre pollinique récent dans la forêt de Soignes (Belgique). *Agricultura*, 12 : 341-373.
- Beaulieu J.-L. de, 1977. *Contribution pollenanalytique à l'histoire tardiglaciaire et holocène de la végétation des Alpes méridionales françaises*. Thèse ès sciences de l'Université d'Aix-Marseille III, 358 p, 29 fig., 39 diagr.
- Beaulieu J.-L. de, et Reille M., 1978. Quelques moyens de sondage en usage chez les pollenanalystes : étude comparative de diagrammes. *Annales des Mines de Belgique* : 134-145.
- Beaulieu, J.-L., de, et Goeury, C., 1987. Zonation automatique appliquée à l'analyse pollinique : exemple de la narse d'Ampoix (Puy de Dôme). *Bull. Ass. Fr. Et. Quat.* : 49-61.
- Beaulieu, J.-L. de, Pons, A., et Reille M., 1982. Recherches pollenanalytiques sur l'histoire de la végétation de la bordure nord du massif du Cantal (Massif central, France). *Pollen et spores*, 24, 2 : 251-300.
- Beaulieu, J.-L. de, Pons, A., et Reille M., 1985. Recherches pollenanalytiques sur l'histoire tardiglaciaire et holocène de la végétation des monts d'Aubrac (Massif central, France). *Review of Paleobotany and Palynology*, 44 : 37-80.
- Beaulieu, J.-L. de, Pons, A., et Reille M., 1988. Histoire de la flore et de la végétation du Massif Central (France) depuis la fin de la dernière glaciation. *Cahiers Micropaléontol.*, 3,4 : 5-36.
- Beaulieu, J.-L. de, Planchais, N, et Fontugne, M., 1991. The Lateglacial pollen sequence of Mur de Sologne (France) : a review and new datings. *IGP 23 « North Atlantic seaboard project » inaugural Workshop, Londres* : 5 p.
- Bégeot, C., 1998. Le comportement pollinique du Noisetier (*Corylus avellana*), son rôle comme indicateur d'impacts anthropiques ? L'exemple d'un transect dans le sud du Jura. *Acta bot. Gallica*, 145, 4 : 271-277.
- Behre, K.-E., 1981. The interpretation of anthropogenic indicators in pollen diagrams. *Pollen et spores*, 23 : 225-245.
- Behre, K.-E., 1988. The role of man in vegetation history. *Vegetation history*, Huntley et Webb (edts), Kluwer Academic publishers: 633-671.
- Behre, K.-E., 1992. The history of rye cultivation in Europe. *Vegetation history and archaeobotany*, 1 : 141-156.

Berglund, B.-E., Emanuelsson, U., Persson, S., et Persson, T., 1986. Pollen/Vegetation relationships in grazed and mowed plant communities of South Sweden. In : Behre K.-E. (ed) *Anthropogenic Indicators in Pollen Diagrams*, Balkema, Rotterdam : 37-52.

Beug, H.-J., 1975. Man as factor in the vegetational history of the Balkan peninsula. In « Problems of Balkans Flora and Vegetation ». *Proc. frst. internat. Symposium on Balkan Flora and Vegetation*, Varna Sofia : 72-77.

Bertrand, G., 1975. Pour une histoire écologique de la France rurale. In : Histoire de la France rurale (Duby, G., et Wallon, A., dir.), *Editions du Seuil*, 1, 714 p.

Bintz, P., 1994. La fin du Paléolithique supérieur et le Mésolithique dans les Alpes du Nord françaises : paléoenvironnement, peuplements et modes d'exploitation du milieu. *Preistoria Alpina. Museo Tridentino di Scienze Naturali*, 28 : 55-273.

Botineau, M., et Ghestem, A., 1991. Pacages et terres de parcours du plateau de Millevaches. Etude phytosociologique, dynamique et valeur pastorale. *IVème Congrès International des Terres de Parcours, Montpellier, France* : 315-316.

Botineau, M., Ghestem, A., et Vilks, A., 1994. Le site marécageux de l'étang des Oussines (Corrèze) : une toposéquence phytosociologique remarquable. *Bull. Assoc. Géogr. Franç.*, Paris : 307-314.

Botineau, M., Descubes-Gouilly, C., Ghestem, A., et Vilks, A., 1985. Les hêtraies, hêtraies-chênaies et groupements associés (ourlets, coupes) des hauts plateaux du Limousin. *Colloques phytosociologiques*, 14, *Phytosociologie et Foresterie*, Nancy : 99-113.

Botineau, M., Descubes-Gouilly, C., Ghestem, A., et Vilks, A., 1986. Les prairies « montagnardes » du Limousin ; essai d'appréciation de leur valeur pastorale. *Documents phytosociologiques, Camerino, Università degli Studi*, 10, 1 : 77-95.

Botineau, M., Bourotte S., Descubes-Gouilly, C., et Ghestem A., 1988. Divers aspects des prairies permanentes et pacages d'un secteur de la haute-Corrèze (Canton de Bugeat, Sornac, Meymac) : phytosociologie, valeur pastorale. *Colloques phytosociologiques, Phytosociologie et Pastoralisme, Paris*, 16 : 599-608.

Bourdon, S., Laggoun-Defarge, F., Maman, O., Disnar, J.-R., Guillet, B., Derenne, S., et Largeau, C., 2000. Organic matter sources and early diagenetic degradation in a tropical peaty marsh (Tritivakely, Madagascar). Implications for environmental during the Sub-Atlantic. *Org. Geochem.*, 31 : 421-438.

Bourgeois, E., 1990. *Evolution du peuplement et de la végétation à travers les données palynologiques dans le Val de Mouthe*. DEA, Université de Franche-Comté, Laboratoire de Chrono-écologie, 2, 59 p.

Bouvard, A., 1997. *Les peuplements castraux de la montagne du Doubs*, Thèse nouveau régime, Université de Nancy II, 264 p, multigraphié.

Broström, A., Gaillard, M.-J., Ihse, M., et Odgaard, B., 1998. Pollen-landscape relationships in modern analogues of ancient cultural landscapes in southern Sweden - a first step towards quantification of vegetation openness in the past. *Veget. Hist. Archaeobot.*, 7 : 189-201.

- Brown, T., 1997. Clearances and Clearings: deforestation in Mesolithic/Neolithic Britain. *Oxford Journal of Archaeology*, 16 (2) : 133-146.
- Brunerye, L., 1962. Les marais des Monédières (Haute Corrèze) : étude phytosociologique et évolution de la végétation. *Editions Delondre, Paris*,
- Brunhes, J., Coquillard, P., et Gueugnot, J., 1990. Une tourbière basique d'altitude. *C.R. Vème Rencontres Interannuelles du Groupe d'Etudes des Tourbières*, Haute-Loire, 30 p.
- Bunting, J., 2003. Pollen-vegetation relationships in non-arboreal moorland taxa. *Review of Palaeobotany and Palynology*, 125, 3-4 : 285-298.
- Campbell, N.-A., 1995. Biologie. *De Boeck Université*, 3^e édition, 1 189 p.
- Camus, G., 1975. *La Chaîne des Puys (Massif Central, France). Etude structurale et volcanologique*. Thèse ès Sciences, Clermont-Ferrand. Ann. Sciences, Université Clermont, 56, 322 p.
- Chapeau, A., et Claval, J.-C., 1985. Prospections et fouilles au Puy de Montenart, Campagne 1984. *Rev. CERAA*, 5 : 33-50.
- Charbonnier, P., 1968. Les villages disparus dans la région des Dômes. *Bulletin philologique et historique* : 357-376.
- Charbonnier, P., 1984. L'élevage de « montagne » dans les Monts Dore du XIV^{ème} au XVIII^{ème} siècles. *Extrait des Actes du Colloque International « Elevage et vie pastorale », Clermont, juin 1982, Institut d'Etudes du Massif Central, Clermont-Ferrand* : 227-247.
- Clet-Pellerin, M., 1985. Synthèse palynologique de quelques sites archéologiques de Normandie depuis le Néolithique. *Actes des Journées du 25-26-27 janvier 1984* : 425-442.
- Collectif, 1989. La tourbière du Longeyroux et son pays. Guide de découverte. *Association pour la Protection et la Promotion de la Tourbière du Longeyroux et de son environnement. Corrèze-Limousin*, 87 p.
- Collectif, 1994. Atlas du Limousin, une nouvelle image du Limousin. *Presses Universitaires de Limoges*, 166 p.
- Collectif, 2000. Le Limousin côté nature. *Espaces Naturels du Limousin éd.*, 216 p.
- Collectif, 2001 a. Plantes et végétation en Limousin, atlas de la flore vasculaire. *Espaces Naturels du Limousin éd.*, 863 p.
- Collectif, 2001 b. Le pays de Bugeat dans l'histoire. De la Préhistoire à l'aube du XX^e siècle. Les amis du pays de Bugeat. *Editions « Les Monédières »*, 278 p.
- CREN-Limousin, 1998. Stratégie de choix et propositions de choix pilotes sur le périmètre du projet du PNR.
- CREN-Limousin, 2001. La tourbière de Négarioux-Malsagne. Note de gestion 2001-2005, 43p.

Cupillard, C., Magny, M., Richard, H., Ruffaldi, P., Marguier, S., 1994. *Mésolithisation et Néolithisation d'une zone de moyenne montagne : évolution du peuplement et du paysage de la Haute Vallée du Doubs*. Rapport de fin de contrat ATP "Archéologie métropolitaine", Laboratoire de Chrono-écologie : 120 p.

Daget, P., 1979. Etudes sur la végétation du Massif Central. III. Place du Pin sylvestre dans le climax du Hêtre en Margeride. *Bull. Ecologie*, 10, 4 : 315-325.

Demars, P.-Y., Soulier, J., et Soulier, L., 2001. Le Mésolithique au pays des étangs, arrondissement de Tulle (Corrèze). *Revue des Lettres, Sciences et Arts de la Corrèze*, 104 : 411-423.

Denèfle, M., Valadas, B., Vilks, A., et Lintz, G., 1980 a. L'évolution holocène de la végétation en Limousin. *Bull. Ass. Fr. Et. Quat.*, 4 : 189-198.

Denèfle, M., Valadas, B., Vilks, A., 1980 b. Analyses polliniques et datations au 14C sur le plateau de Millevaches (Limousin) : la tourbière du Longéroux. *C.R. Acad. Sci. Paris*, 290, D : 853-856.

Denis, M., Erdtman, G., et Firbas, F., 1927. Premières analyses polliniques effectuées dans les tourbières auvergnates. *Arch. de Bot.*, 1, 10, 7 : 201-216.

Diot, M.-F., 1985. Premiers résultats de l'analyse pollinique, annexe. In : Cantié (G.). - « Le château à motte du Dognon, siège de châellenie (commune du Châtenet-en-Dognon, Haute-Vienne) ». *Travaux d'Archéologie Limousine*, 6, Limoges, éd. AAHL, p. 84.

Diot, M.-F., 1992. Etudes palynologiques de blés sauvages et domestiques issus de cultures expérimentales. In : *Préhistoire de l'agriculture : nouvelles approches expérimentales et ethnographiques*. Paris, éd. CNRS, 1, 2, (Monographie du CRA) : 107-111.

Diot, M.-F., 2001. Etudes palynologiques de deux dolmens à Berneuil (Haute-Vienne). *Bulletin Préhistoire du Sud-Ouest*, 8, 2 : 177-192.

Diot, M.-F., 2002. Etude palynologique des dolmens de Bois Neuf III à Marsac (Creuse) et Bagnol à Fromental (Haute-Vienne). *Bull. Soc. Préhist. Fr.*, 99, 1 : 91-103.

Dubois, G., et Dubois, C., 1944. Remarques sur le Quaternaire et les tourbières de la montagne limousine de Millevaches. *Bull. Soc. Géol. Fr.*, 5, 15 : 29-36.

Dubois, G., Dubois, C., et Firtion, F., 1945. La narse d'Espinasse ou tourbière du Puy de l'Enfer. *Bull. Soc. Géol. Fr.*, 13 : 167-168.

Dubois, G., Dubois, C., et Glangeaud, L., 1942. Sur le Quaternaire du plateau de Millevaches et profil pollinique d'une tourbière à Barsanges (Corrèze). *Rev. Sci. Nat. d'Auvergne*, 8 : 164-177.

Dubois, G., Dubois, C., et Théobald, N., 1944. Tourbières et histoire flandrienne en Berry et en Marche. *C.R. Acad. Sci. Paris*, 218 : 166-167.

Durepaire, P., 2002. *Plan de gestion de la réserve naturelle des Duges*. CREN-Limousin, 35p.

Dussot, D., 1989. Carte archéologique de la Gaule - Creuse (23). *Académie des Inscriptions et Belles-Lettres, Paris*, 203 p.

Dussot, D., et Manville, M., 1991. Occupation du sol et dynamique des paysages : le vallon des Bains (commune de Sainte-Feyre, Creuse). *Travaux d'Archéologie Limousine*, 11 : 7-32.

Erdtman, G., 1960. The acetolysis method. A revised description. *Svensk. Bot. Tidskr.*, 54, 4.

Fedele, F.-G., 1990. Prehistoric and ancient man at higher altitudes and latitudes. European mountains : the Alps. *Impact of the prehistoric and medieval man on vegetation : man at the forest limit*. Starsbourg : 25-29.

Fournier, G., et Fournier, P.-F., 1983. La vie pastorale dans les montagnes du centre de la France. Recherches historiques et archéologiques. *Bull. Hist. Sc. d'Auvergne*, 91 : 199-290.

Freynet, P., Valadas, B., Blanchard-Lemée, M., Denèfle, M., Dussot, D., et Duperron, J., 1989. Le site de la Vedrenne (La Chapelle-Saint-Martial, Creuse). Etude d'une villa gallo-romaine et de son environnement. *Travaux d'Archéologie Limousine*, 10 : 33-43.

Gaillard, M.-J., Birks, H.J.B., Emanuelsson, U., et Berglund, B.-E., 1992. Modern pollen/land-use relationships as an aid in the reconstruction of past land-uses and cultural landscapes : an example from south Sweden. *Veget. Hist. Archaeobot.*, 1 : 3-17.

Gaillard, M.-F., Birks, H.J.P., Emanuelsson, U., Karlsson, S., Lagerås, P., et Olausson, D., 1994. Application of modern/land-use relationships to the interpretation of pollen diagrams - reconstructions of land-use history in south Sweden, 3000 - 0 BP. *Review of Palaeobotany and Palynology*, 82 : 47-73.

Galop, D., 1998. *La forêt, l'homme et le troupeau dans les Pyrénées. 6 000 ans d'histoire de l'environnement entre Garonne et Méditerranée*. Toulouse, GEODE, laboratoire d'Ecologie Terrestre et FRAMESPA, 285 p.

Galop, D., 2000a. Les apports de la palynologie à l'histoire rurale. La longue durée des activités agropastorales pyrénéennes. *Etudes rurales*, 153-154 : 127-138.

Galop, D., 2000b. Propagation des activités agro-pastorales sur le versant nord pyrénéen entre le Vie et le IIIe millénaire avant J.-C. : l'apport de la palynologie. In : *Actes du colloque des IIIe Rencontres Méridionales de Préhistoire récente, Toulouse : Archives d'Ecologie Préhistorique* : 101-108.

Galop, D., sous presse. Activités agro-pastorales et dynamiques paysagères sur le plateau de l'Aubrac au cours des deux derniers millénaires à partir des données polliniques. *D.A.F. - Aubrac*.

Gauthier, E., 2001. *Evolution de l'impact de l'homme sur la végétation du massif jurassien au cours des quatre derniers millénaires. Nouvelles données palynologiques*. Thèse, Université de Franche-Comté, 232 p.

Gauthier, E., et Richard, H., sous presse. Un exemple d'indices polliniques d'anthropisation ancien dans le Berry : le cas du marais du Grand Chaumet (Saint-Aoustrille, Indre). *Annales littéraires de l'Université de Franche-Comté. Annales littéraires de l'Université de Franche-Comté*

Ghestem, A., et Vilks, A., 1978. Contribution à l'étude phytosociologique des tourbières acides du Limousin. *Colloques phytosociologiques, sols tourbeux*, 7 : 165-182.

Ghestem, A., Lalemode, N., et Botineau, M., 1987. La végétation aquatique de la « Montagne Limousine ». Premiers documents phytosociologiques. *Mémoires de la Soc. des Sc. nat. et arch. de la Creuse*, 43, 1 : 1-11.

Ghestem, A., Botineau, M., Descubes-Gouilly, C., et Vilks, A., 1989. Le site du Longéroux (Corrèze) : documents phytosociologiques (suite et fin) - (landes et pelouses acidiphiles, formations forestières et préforestières, prairies permanentes et friches...). *Annales Scientifiques du Limousin*, 5 : 37-47.

Ghestem, A., Botineau, M., Desmaison, V., Balabanian, O., et Bouet G., 1991. Friches et photodynamique forestière en Limousin (Centre-Ouest de la France). Exemples de la montagne limousine et des plateaux corréziens. *Colloques phytosociologiques, Phytodynamique et Biogéographie, historique des forêts, Bailleul*, 20 : 315-326.

Groenman-van Waateringe, W., 1993. The effects of grazing on the pollen production of grasses. *Vegetation History and Archaeobotany*, 2 : 157-162.

Guenet, P., 1986. *Analyse pollinique de la tourbière de Chambedaze et recherches pollenanalytiques dans les Monts Dore et le Cézallier (Massif central, France)*. Thèse, Université d'Aix-Marseille III, 107 p.

Guenet, P., 1992. L'impact de l'homme sur son environnement en moyenne montagne, du Cézallier au plateau de Millevaches (Massif central, France), *117ème Congr. nat. Soc. sav., Clermont-Ferrand* : 515-528.

Guenet, P., 1993. Analyses polliniques en Artense et sur le plateau de Millevaches (Massif central, France). *Palynosciences*, 2 : 79-108.

Haas, J.-N., 1996. Pollen and plant macrofossil evidence of vegetation at Wallisellen-Langachermoos (Switzerland) during the Mesolithic-Neolithic transition 8 500 to 6 500 years ago. *J. Cramer, Berlin, Stuttgart*, 67 p.

Heim, J., 1970. *Les relations entre les spectres polliniques récents et la végétation actuelle en Europe occidentale*. Thèse, Laboratoire de Palynologie et de Phytosociologie, Université de Louvain, 181 p, multigraphié.

Hicks, S., et Birks, H.J.B., 1996. Numerical analysis of modern and fossil spectra as a tool for elucidating the nature of fine-scale human activities in boreal areas. *Vegetation History and Archaeobotany*, 5 : 257-272.

Hjelle, K.-L., 1997. Relationships between pollen and plants in human-influenced vegetation types using presence-absence data in western Norway. *Review of Palaeobotany and Palynology*, 99, 1-16.

Hjelle, K.-L., 1998. Herb pollen representation in surface moss samples from mown meadows and pastures in western Norway. *Vegetation History and Archaeobotany*, 7 : 79-96.

Hjelle, K.-L., 1999. Modern pollen assemblages from mown and grazed vegetation types in western Norway. *Review of Palaeobotany and Palynology*, 107 : 55-81.

- Iversen, J., 1949. The influence of prehistoric man on vegetation. *Danmarks Geologiske Undersogelse*, 3 : 5-25.
- Jacobson, G.-L., et Bradschaw, R.H.W., 1981. The selection of sites for paleovegetational studies. *Quaternary research*, 16 : 80-96.
- Jolly, M.-C., 1994. *Variations holocènes de la limite supérieure de la forêt sur les versants du Cantal d'après l'analyse pollinique*. Thèse, Université de Paris VII, 319 p
- Joosten, H., et Clarke, D., 2002. Wise use of mires and peatlands. Background and principles including a Framework for Decision-Making. *International Mire Conservation Group and International Peat Society*, 304 p.
- Jouannet, M., et Provost, Ch., 1990. Carte archéologique de la Gaule. Le Puy de Montenart, 2: 313-315.
- Juvigné, E., Lousberg, N., et Gewalt, M., 1988a. Evolution morpho-sédimentaire de la narse d'Espinasse (Massif Central, France). *Rev. Sc. Nat. d'Auvergne*, 53 : 7-14.
- Juvigné E., Milcamps, V., Delibrias, G., et Evin, J., 1988. Ages de traits polliniques et chronozone du Tardiglaciaire et de l'Holocène dans le Massif central (France). *Med. Rijks Geol. Dienst*, 41, 4 : 33-50.
- Lachiver, M., 1997. Dictionnaire du monde rural, *Fayard*.
- Laggoun-Defarge, F., Beaulieu, J.-L. de, Guillet, B., Miras, Y., et Reille, M., 1998. Origin and depositional conditions of organic matters accumulated during the Sub-Boreal / Sub-Atlantic in Espinasse « narse » (Massif Central). Paleoenvironmental reconstruction. *Actes du Congrès mondial de Science du Sol sur CD-Rom, Montpellier, 20-26 août 1998*.
- Latalowa, M., 1992. Man and vegetation in the pollen diagrams from Wolin island (NW-Poland). *Acta Palaeobot.*, 32, 1 : 123-249.
- Lemée, G., 1942. Recherches sur l'histoire forestière postglaciaire en Auvergne. III. Modifications forestières et climatiques dans les Monts Dore d'après l'analyse pollinique. *Rev. Sc. Nat d'Auvergne*, 8 : 83-125.
- Lemée, G., 1949. Synchronisation entre l'Age du Bronze et les phases forestières du plateau de Millevaches. *Bull. Soc. Préhist. Fr.*, 46 : 68-71.
- Lemée, G., 1952. Le cadre végétal au début de la période gallo-romaine sur le plateau de Millevaches. *Bull. Soc. Préhist. Fr.*, 49 : 189-196.
- Lemée, G., 1956 a. Sur l'évolution de la végétation des Monts de la Marche d'après l'analyse pollinique. *Bull. Soc. Bot. Fr.*, 103 : 83-94.
- Lemée, G., 1956 b. Sur l'évolution de la végétation dans les Monts du Cantal au Tardiglaciaire et au Postglaciaire., *Bull. Soc. Bot. Fr.*, 103 : 83-84.
- Lemée, G., 1980. Evolution postglaciaire et récente de la végétation des Monts de la Marche d'après l'analyse pollinique. *Bull. Soc. Préhist. Fr.*, 127, 1 : 59-69.

- Lhéritier Dr., 1911. Notes sur l'archéologie gallo-romaine des environs de Saint-Amand-Tallende. *Revue d'Auvergne* : 187-207.
- Lintz, G., 1977. Les canalisations gallo-romaines en bois. *Bulletin de la Société des Lettres, Sciences et Arts de la Corrèze*, 80 : 43-66.
- Lintz, G., 1992. Carte archéologique de la Gaule - la Corrèze (19). *Académie des Inscriptions et Belles-Lettres, Paris*, 221 p.
- Lowe, J., Davite, C., Moreno, D., et Maggi, R., 1994. Holocene pollen stratigraphy and human interference in the woodlands of the northern Apennines, Italy. *The Holocene*, 4 : 153-164.
- Luquet, A., 1926. *Essai sur la géographie botanique de l'Auvergne. Les associations végétales du massif des Monts Dore*. Polycopie de thèse, Fac. Sci. Paris, Saint Dizier, 266 p.
- Magny, M., 1995. Une histoire du climat. Des derniers mammouths au siècle de l'automobile. *Editions Errance*, 176 p.
- Magny, M., et Richoz, I., 2000. Lateglacial lake-level changes at Martilia-standweg, lake Morat, Switzerland, and their significance. *Quaternaire*, 11 (2) : 129-144.
- Marguerie, D., 1992. *Evolution de la végétation sous l'impact humain en Armorique du Néolithique aux périodes historiques*. Travaux du Laboratoire d'Anthropologie de Rennes, 40, 313 p.
- McAndrew's, et King, J.E., 1976. Pollen of the North American Quaternary : the top twenty. *Geosci. and man*, 15 : 41-49.
- Messerli, B., Grosjean, M., Hofer, T., Núñez, L., et Pfister, C., 2000. From nature-dominated to human-dominated environmental changes. *Quaternary Science Reviews*, 19 : 459-479.
- Meyers, P.-A., et Lallier-Vergès, E., 1999. Lacustrine sedimentary organic matter records of Late Quaternary Paleoclimates. *J. Paleolim.*, 22 : 345-372.
- Michelin, Y., 1995. Les jardins de Vulcain. *Editions de la Maison des Sciences de l'Homme, Paris*, 150 p.
- Michelin, Y., Denèfle, M., et Vergne, V., 1991. Analyse pollinique dans la Chaîne des Puys, étude préliminaire du site de la Vézolle. *Physio-Géo*, 2, 1 : 59-66.
- Michelin, Y., Vergne, V., Cougoul, C., et Cournut, S., 2001. Variations des teneurs en éléments minéraux dans un bas-marais holocène : la Vézolle (Chaîne des Puys), première recherche des manifestations anthropiques. *Quaternaire*, 12, 1-2 : 31-41.
- Miras, Y., 1998. *Pollen analyse de la narse d'Espinasse (Massif central) : histoire de la végétation et impacts anthropiques*. Mémoire de DEA, Université de Franche-Comté, 57 p.
- Miras, Y., 2001. Pour une histoire de la végétation sur le plateau de Millevaches : méthodologie, concepts et premiers résultats. *Travaux d'Archéologie Limousine*, 21 : 7-21.

Miras, Y., Laggoun-Defarge, F., Guenet, P., et Richard, H., à paraître a. Multi-disciplinary approach to changes in agro-pastoral activities since the Sub-Boreal in the surroundings of the « narse d'Espinasse » (Puy de Dôme, French Massif Central).

Miras, Y., Richard, H., et Guenet, P., à paraître b. Vers une reconstruction de l'évolution des activités agro-pastorales en Auvergne et en Limousin : éléments de réflexion méthodologique.

Miras, Y., Guenet, P., Surmely, F., Michelin, F., Tible, R., Walter-Simonnet, A.-V., et Richard, H., sous presse. Histoire de l'environnement et des dynamiques agro-pastorales dans le Massif du Cantal : étude pluridisciplinaire de la tourbière de Roussy (Saint-Projet-de-Salers, France). *Quaternaire*.

Miras, Y., Vergne, V., Guenet, P., et Surmely, F., sous presse. Le Massif Central : premières traces d'anthropisation révélées par l'analyse pollinique des zones humides corrélées aux données archéologiques. *Annales littéraires de l'Université de Franche-Comté*.

Moreno, D., et Raggio, O., 1999. Dalla storia del paesaggio agrario alla storia rurale. L'irrinunciabile eredità di Emilio Sereni. *Quaderni Storici*, 100 : 89-104.

Moreno, D., Scipioni, S., 2002. Ecologia storica e patrimonio rurale, *Environnement. Ambiente e territorio in valle d'Aosta*, 20.

Mullenders, W., 1962. Les relations entre la végétation et les spectres polliniques en forêt du Mont-Dieu (Ardennes, France). *Bull. Soc. Roy. Belg.*, 94 : 131-138.

Pasty, J.-F., et Surmely, F., 1999. Premières données sur le peuplement néolithique du contrefort occidental du massif cantalien. *Bulletin de Préhistoire du Sud-Ouest*, 6-2 : 163-174.

Planchais, N., 1971. *Histoire de la végétation post-würmienne des plaines du Bassin de la Loire d'après l'analyse pollinique*. Thèse, Université de Montpellier II, 115 p.

Pott, R., Freund, H., Speier, M., 1992. Anthropogenic changes of landscape by extensive woodland management and charcoal production in Siegerland (Northrhine-Westphalia, Germany). *Protoindustries et histoire des forêts, GDR ISAR-CNRS, Les Cahiers de l'ISARD*, 3 : 163-183.

Puertas, O., 1997. *Evolution de la végétation depuis le Dryas récent dans la plaine littorale de Montpellier (Hérault, France) à partir de l'analyse pollinique. Dynamique naturelle et anthropisation du milieu*. Thèse, Université de Franche-Comté, 337 p.

Rackham, O., 1980. Ancient woodland: its history, vegetation and uses in England. *Edward Arnold, London* : 402 p.

Rameau, J.-C., Mansion, D., Dumé, G., Lecointe, A., Timbal, J., Dupont, P., et Keller, R., 1993. Flore forestière française. Guide écologique illustré. *Institut pour le développement forestier*, 2421 p.

Reille, M., 1975. *Contribution pollenanalytique à l'histoire holocène de la végétation de la montagne corse*. Thèse ès sciences de l'Université d'Aix-Marseille III, 206 p., 44 diag., 5 pl.

Reille, M., 1992. *Pollen et spores d'Europe et d'Afrique du Nord*. Atlas photographique, Laboratoire de Botanique Historique et Palynologie, URA 1152/CNRS, Marseille, 520 p.

Reille, M., et Beaulieu, J.-L. de, 1988. History of the Würm and Holocene vegetation in western Velay (Massif Central, France): a comparison of pollen analysis from three corings at Lac du Bouchet. *Review of Palaeobotany and Palynology*, 54 : 233-248.

Reille, M., Pons, A., et Beaulieu, J.-L. de, 1985. Recherches pollénanalytiques sur l'histoire tardiglaciaire et holocène de la végétation du Cézallier, de la Planèze de Saint-Flour et de la Margeride (Massif Central, France). *Pollen et spores*, 27, 2 : 209-270.

Reille, M., Pons, A., et Beaulieu, J.-L. de, 1992. Late and postglacial vegetation, climate and human action in the french Massif Central. *Cahiers de Micropaléontologie*, 7, 1-2 : 93-106.

Richard, H., 1994 a. Indices polliniques d'une néolithisation précoce sur le premier plateau du Jura (France). *C.R. Acad. Sci.*, Paris, 318, 2 : 209-270.

Richard, H., 1994 b. Evaluation de l'impact de l'homme sur la végétation : l'apport de la palynologie. *Histoire et Mesure*, 9, 3/4 : 305-316.

Richard, H., 1997. Indices polliniques de néolithisation précoce du massif jurassien aux VIème et Vè millénaires. *Quaternaire*, 8, 1 : 55-62.

Richoz, I., Gaillard, M.-J., et Magny, M., 1994. The influence of human activities and climate on the development of vegetation at Seedorf, southern Swiss Plateau during the Holocene : a case study. *Dissertationes Botanicae*, 234 : 423-445.

Rowley-Conwy, P., 1981. Slash and burn in the temperate European neolithic. In : R.J. Mercer (Ed.), Edinburgh : 211-221.

Ruas, M.-P., 1992. Les plantes exploitées en France au Moyen Age d'après les semences archéologiques. In : *Plantes et Cultures Nouvelles en Europe occidentale au Moyen Age et à l'époque moderne*, Auch : 9-35.

Schoellammer, P., 1997. *Recherche des signatures paléoclimatiques dans les remplissages lacustres fini- et postwürmiens du Locle (Neuchâtel, Suisse) et d'Illy (Jura, France) à partir des analyses palynologiques, minéralogiques et géochimiques*. Thèse nouveau régime, Sciences, Neuchâtel/Besançon, Université de Franche-Comté, 346 p, multigraphié.

Stuiver, M., et Reimer, P.-J., 1993. Extended 14C database and revised CALIB radiocarbon calibration program. *Radiocarbon*, 35 : 215-230.

Surmely, F., et Tzortzis, S., 2000. L'Epipaléolithique et le Mésolithique en Auvergne : les apports des fouilles récentes menées sur le site des Baraquettes (Velzic, Cantal). In : les derniers chasseurs-cueilleurs d'Europe occidentale. *Actes du Colloque International de Besançon*, octobre 1998. Besançon, Presses Universitaires Franc-Comtoises : 287-296.

Tardiveau, D., Vuallat, D., Evin, J. et Richard, H., 1990. Recherches archéologiques dans les Monts de Blond (Haute-Vienne). Apports chronologiques. Notes préliminaires. 1 - l'Abri des fées (Cieux, Haute-Vienne). *Revue Archéologique du Centre de la France*, 29, 2 : 173-175.

Valadas, B., 1984. *Les hautes terres du Massif Central. Contribution à l'étude des morphodynamiques récentes sur versants cristallins et volcaniques*. Thèse de Doctorat d'Etat, Université de Paris I, Panthéon-Sorbonne, t.2, 927 p.

Valadas, B., et Marambat, L., 1999. Aux origines du paysage en montagne limousine : la tourbière des Meillauds (Saint-Yrieix-la-Montagne, Creuse) et de Combe-l'Epine (Royère-de-Vassivière, Creuse). *Travaux d'Archéologie Limousine*, 9 : 69-7.

Van Geel, B., et Magny, M., 2002. Mise en évidence d'un forçage solaire du climat à partir des données paléocéologiques et archéologiques : la transition Subboréal-Subatlantique. *Equilibres et ruptures dans les écosystèmes durant les 20 derniers millénaires en Europe de l'ouest, Actes du Colloque International de Besançon, septembre 2000, Richard H. et Vignot A. (dir.). Besançon : Presses Universitaire Franc-Comtoises*, 2002 : 107-122.

Vannière, B., 2001. *Feu, agro-pastoralisme et dynamiques environnementales en France durant l'Holocène. Analyse du signal incendie, approches sédimentologiques et étude de cas en Berry, Pyrénées et Franche-Comté*. Thèse de l'Institut National Agronomique de Paris-Grignon, 329 p.

Vazeilles, M., 1982. Le Pays d'Ussel (Préhistoire et histoire ancienne). Manuel pratique d'archéologie régionale. *Editions « Les Monédières »*, 234 p.

Vergne, V., 1989. *L'évolution tardiglaciaire et holocène d'un piedmont de moyenne montagne cristalline : l'Artense (Massif central, France)*. Thèse, Université Paris I, 354 p.

Vergne, V., et Denèfle, M., 1993. Etude paléocéologique tardiglaciaire de la marge glaciaire de l'Artense et du plateau corrézien (Massif Central, France). *Notes et Comptes rendus du Groupe de travail : Régionalisation du Périglaciaire, Impr. Univ. Rennes I*, 18 : 31-42.

Villoutreix, M., 1995. Noms de lieux du Limousin. Introduction à la toponymie. *Editions Bonneton*, 231 p.

Virmont, J., 1981. *Le bassin de l'Allier au Paléolithique supérieur. Industries et phases de peuplement*. Thèse de troisième cycle, Université d'Aix-Marseille, 378 p, 113 fig.

Visset, L., 1979. Recherches palynologiques sur la végétation pleistocène et holocène de quelques sites du district phytogéographique de Basse Loire. *Bull. Soc. Nat. Ouest France*, suppl. hors sér., 282 p.

Visset, L., Cyprien A.-L., Carcaud, N., Ougerram, A., Barbier, D., et Bernard, J., 2002. Les prémices d'une agriculture diversifiée à la fin du Mésolithique dans le Val de Loire (Loire armoricaine, France). *C.R. Palevol*, 1 : 51-58.

Visset, L., Cyprien A.-L., Carcaud, N., Ougerram, A., Barbier, D., et Bernard, J., sous presse. Les indices polliniques d'anthropisation précoce dans l'ouest de la France. Les cas de *Cerealia*, *Fagopyrum* et *Juglans*.

Zohary, D., et Hopf, M., 1993. *Domestication of plants in the Old world*, London-New-York : Oxford University Press, 278 p.

Liste des figures

- fig.1. La carte orographique et hydrographique du Limousin
- fig.2. Cadre climatique de la Montagne limousine
- fig.3. Un panorama des principaux paysages du plateau de Millevaches
- fig.4. Panorama des principaux paysages du plateau de Millevaches (suite)
- fig.5. Carte archéologique schématique du Néolithique sur le plateau de Millevaches
- fig.6. Divers vestiges archéologiques du plateau de Millevaches
- fig.7. Carte archéologique schématique des âges des Métaux sur le plateau de Millevaches
- fig.8. Carte des principaux sanctuaires et villa gallo-romaine du plateau de Millevaches
- fig.9. Carte des principaux vestiges médiévaux du plateau de Millevaches
- fig.10. Panorama historique du plateau de Millevaches (suite)
- fig.11. Carte de localisation des sites d'analyse pollinique en Limousin
- fig.12. Carte de localisation des sites d'analyse pollinique sur la Montagne limousine
- fig.13. Carte des principaux sites pollenanalytiques publiés et âge de leurs premiers spectres
- fig.14. Indices polliniques d'agropastoralisme durant le Néolithique
- fig.15. Indices polliniques d'agropastoralisme de la Protohistoire jusqu'à la conquête romaine
- fig.16. Légende des transects palynologiques
- fig.17. Transect palynologique de la forêt de la Feuillade (Faux-la-Montagne, Creuse)
- fig.18. Transect palynologique de Puy du Bois (Saint-Merd-les-Oussines, Corrèze)
- fig.19. Transect palynologique de Lissac (Saint-Merd-les-Oussines, Corrèze)
- fig.20. Transect palynologique de Marcy (Saint-Merd-les-Oussines, Corrèze)
- fig.21. Transect palynologique d'Ars (Pérols-sur-Vézère, Corrèze)
- fig.22. Transect palynologique de la Madeleine (Pérols-sur-Vézère, Corrèze)
- fig.23. Transect palynologique de Saint-Merd-les-Oussines (Corrèze)
- fig.24. Transect palynologique du Mas-Gimel (Saint-Merd-les-Oussines, Corrèze)
- fig.25. Transect palynologique de Longeyroux-1 (Corrèze)
- fig.26. Transect palynologique de Longeyroux-2 (Corrèze)

fig.27. La tourbière du Longeyroux : le cadre archéologique et les points de sondages (d'après Collectif, 1989)

fig.28. Diagramme pollinique de Longeyroux-1 (Corrèze, France)

fig.29. Diagramme pollinique de Longeyroux-2 (Corrèze, France)

fig.30. Diagramme pollinique simplifié de Longeyroux-2 (Corrèze, France)

fig.31. Diagramme pollinique partiel de Longeyroux-2 fondé sur les fréquences absolues

fig.32. Evolution des teneurs en NO_3 , Po_4 et NH_4 en fonction de la profondeur - corrélation aux données polliniques de Longeyroux-1

fig.33. Diagramme pollinique de La Ferrière (Corrèze, France)

fig.34. Diagramme pollinique de Chabannes (Corrèze, France)

fig.35. Diagramme pollinique de Malsagne (Corrèze, France)

fig.36. Diagramme pollinique de Négarioux (Corrèze, France)

fig.37. Diagramme pollinique de la Ribière nègre (Corrèze, France)

fig.38. Diagramme pollinique de l'ancien étang gallo-romain des Cars (Corrèze, France)- C8

fig.39. Diagramme pollinique de l'ancien étang gallo-romain des Cars (Corrèze, France)- C14

fig.40. Modèle conceptuel d'évolution de l'anthropisation aux Cars

fig.41. Diagramme pollinique de la Font Carluze (Corrèze, France)

fig.42. Diagramme pollinique des Dagues (Haute-Vienne, France)

fig.43. Diagramme pollinique des Chaux de Coudert (Corrèze, France)

fig.44. Diagramme pollinique de la Villetelle-1 (Creuse, France)

fig.45. Diagramme pollinique de la Villetelle-2 (Creuse, France)

fig.46. Cadre archéologique et historique de la narse d'Espinasse (Puy de Dôme, France)

fig.47. Transect palynologique de la narse d'Espinasse (Puy de Dôme, France)

fig.48. Carte géomorphologique de la narse d'Espinasse et localisation des points de sondage (Puy de Dôme, France)

fig.49. Diagramme pollinique de la narse d'Espinasse (Puy de Dôme, France)

fig.50. Les principaux résultats géochimiques et pétrographiques - corrélation avec le diagramme pollinique simplifié de la narse d'Espinasse (Puy de Dôme, France)

fig.51. Proportions relatives des constituants de la matière organique

fig.52. Modèle conceptuel d'évolution des activités agro-pastorales de la narse d'Espinasse

fig.53. Localisation du site de Roussy (Saint-Projet-de-Salers, France) et des principaux sites d'analyse pollinique du Cantal

fig.54. Diagramme pollinique de la tourbière de Roussy (Cantal, France) et comptage de la quantité de débris opaques

fig.55. Variations des teneurs en P, K, Ca et Mg du sédiment selon la profondeur - corrélation avec la biozonation pollinique

fig.56. Analyse factorielle des données géochimiques

fig.57. Histoire des principaux taxons arboréens sur le plateau de Millevaches. Comparaison avec le reste du Massif central.

Liste des tableaux

- tabl.1. Vestiges néolithiques du plateau de Millevaches (d'après Vazeilles 1982, Lintz, 1992)
- tabl.2. Les rochers à cupules sur le plateau de Millevaches (d'après Vazeilles 1982, Lintz, 1992)
- tabl.3. Les tumuli de l'Halstatt sur le plateau de Millevaches (d'après Vazeilles 1982, Lintz, 1992)
- tabl.4. Localisation des principales villa et sanctuaires gallo-romains sur le plateau de Millevaches (d'après Vazeilles 1982, Lintz, 1992)
- tabl.5. Principales traces d'habitats médiévaux du plateau de Millevaches (d'après Vazeilles, 1982)
- tabl.6. Calibration des données radiométriques de la Montagne limousine
- tabl.7. Calibration des données radiométriques d'autres sites du Limousin, hors Montagne limousine
- tabl.8. Résultats de l'analyse pollinique de la narse d'Espinasse (Puy de Dôme, France)
- tabl.9. Résultats de l'analyse pollinique de la narse d'Espinasse (Puy de Dôme, France) - suite
- tabl.10. Critique et calibration de l'ensemble des données radiométriques de Roussy, des sites de la bordure nord du massif du Cantal et de la planèze de Saint-Flour
- tabl.11. Résultats de l'analyse pollinique de la tourbière de Roussy (Cantal, France)
- tabl.12. Correspondances chronologiques des zones polliniques locales dans les sites du plateau de Millevaches et des fenêtres limousines.

ANNEXES

La tourbière du Longeyroux

Le plateau de Millevaches au début du XXe siècle, scène pastorale

Illustrations Mireille Depalle



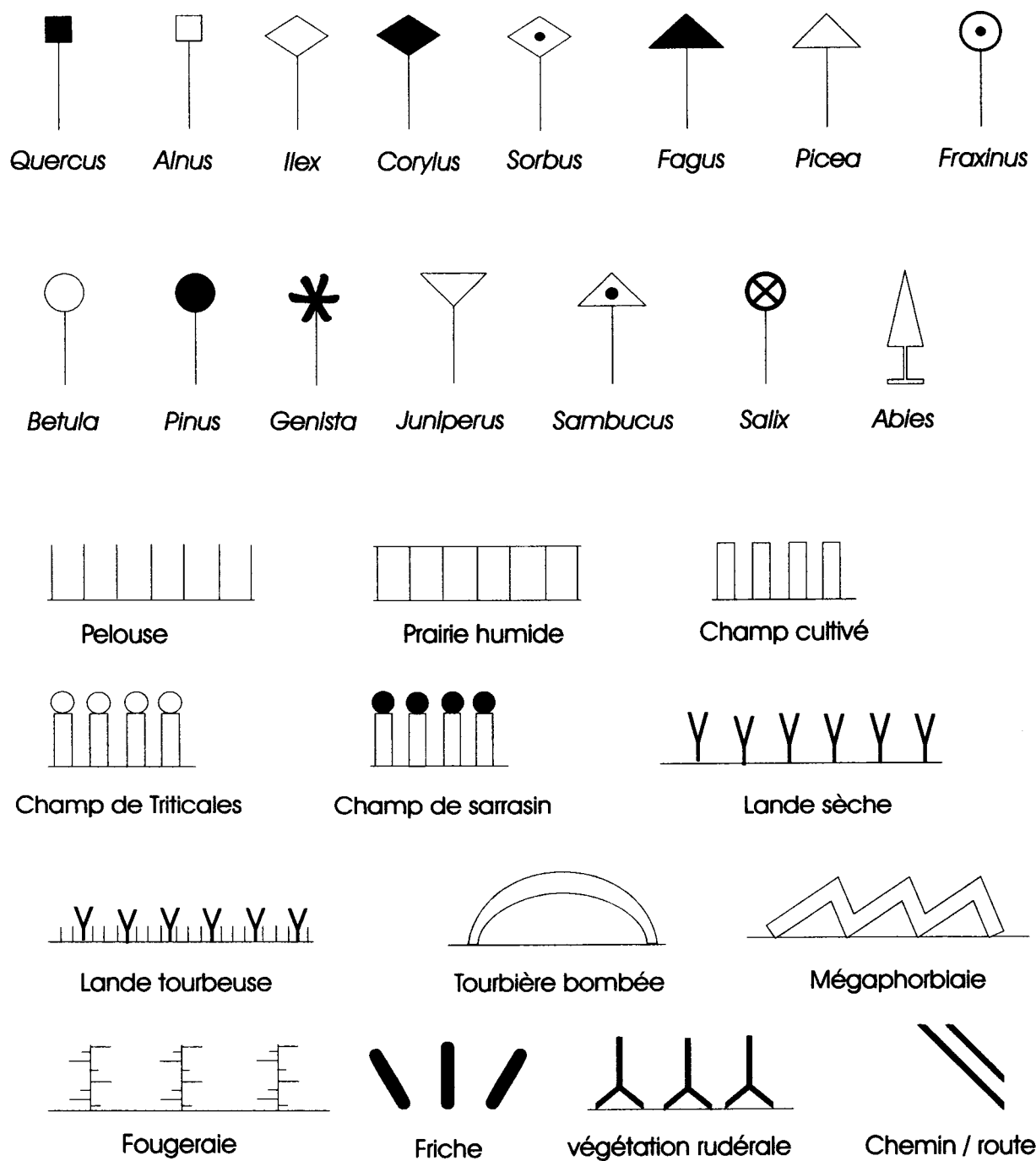


fig.16. Légendes des transects palynologiques

Transect palynologique de la Feuillade (plateau de Millevaches, Creuse, France)

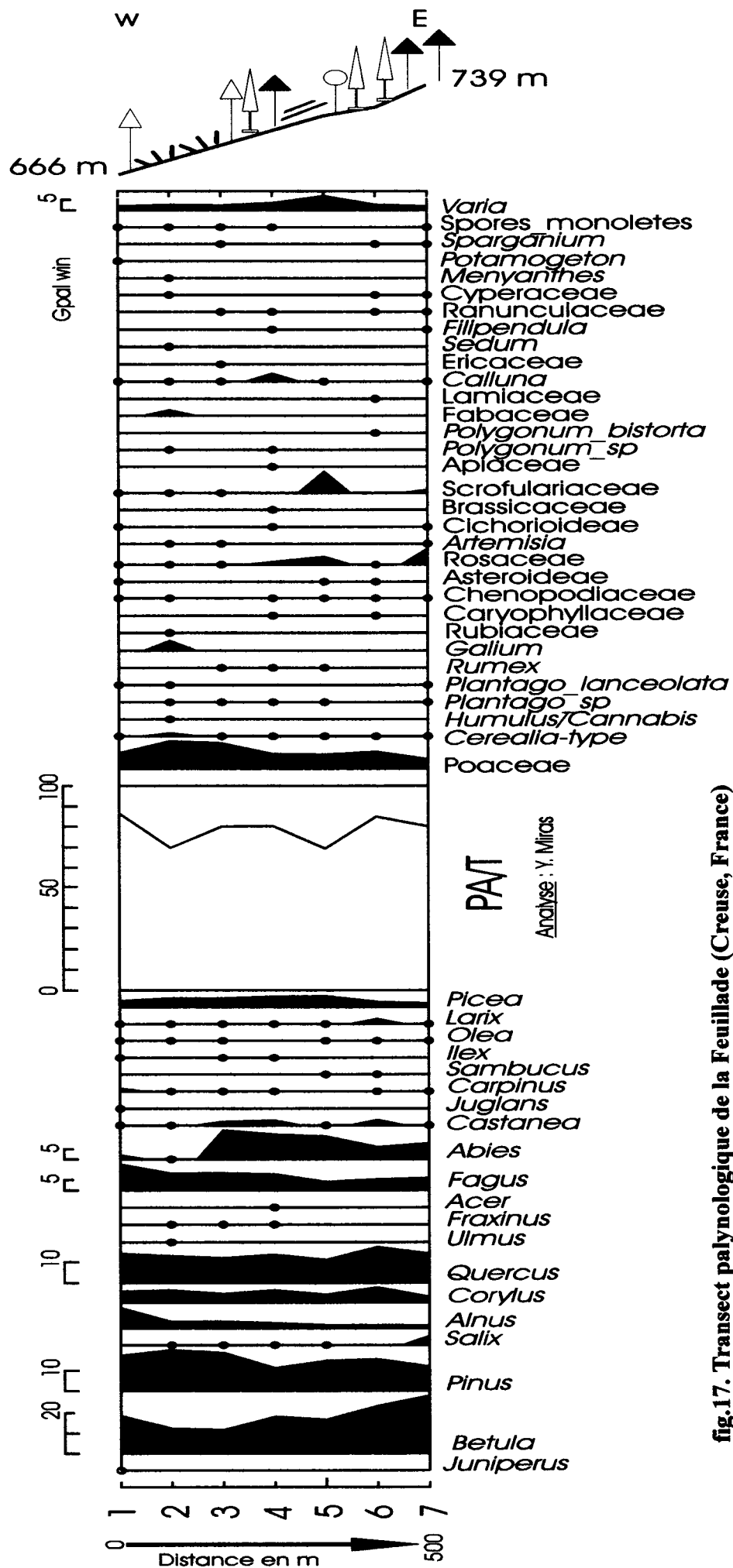


fig.17. Transect palynologique de la Feuillade (Creuse, France)

Transect palynologique de Puy du Bois (plateau de Millevaches, Corrèze, France)

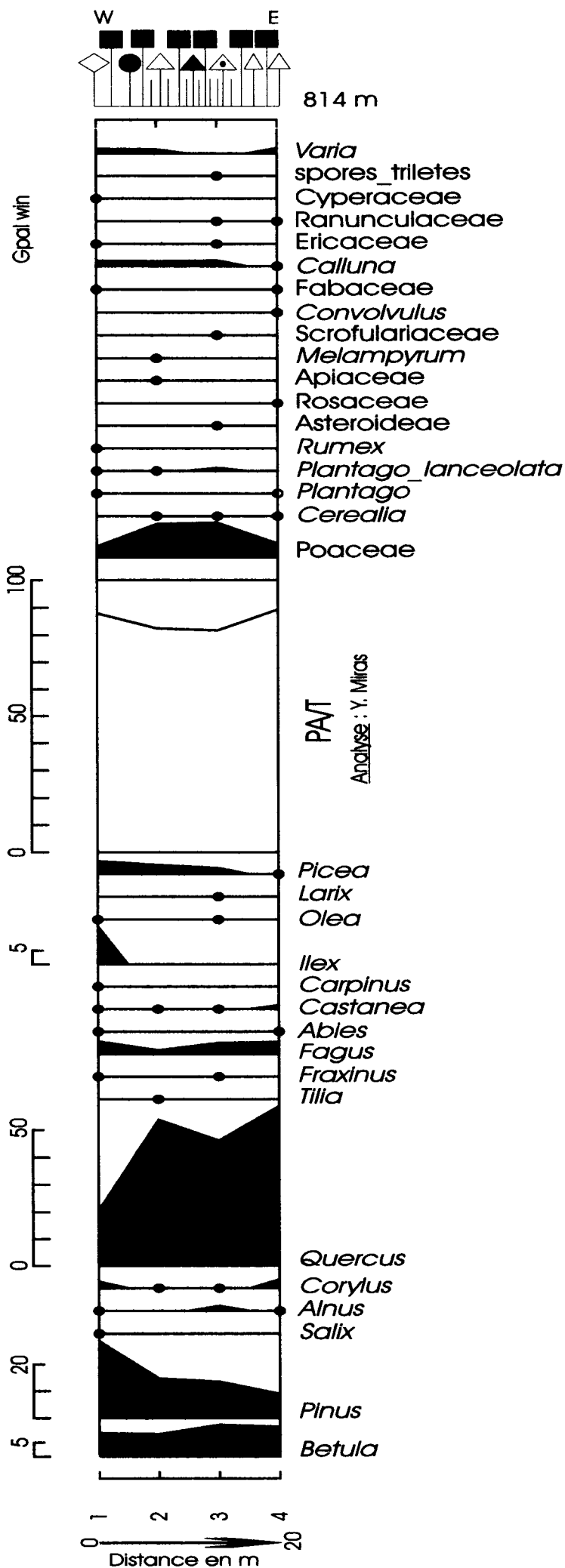


fig.18. Transect palynologique de Puy du Bois (Corrèze, France)

fig.19. Transect palynologique de Lissac (Corrèze, France)

Transect palynologique de Marcy (plateau de Millevaches, Corrèze, France)

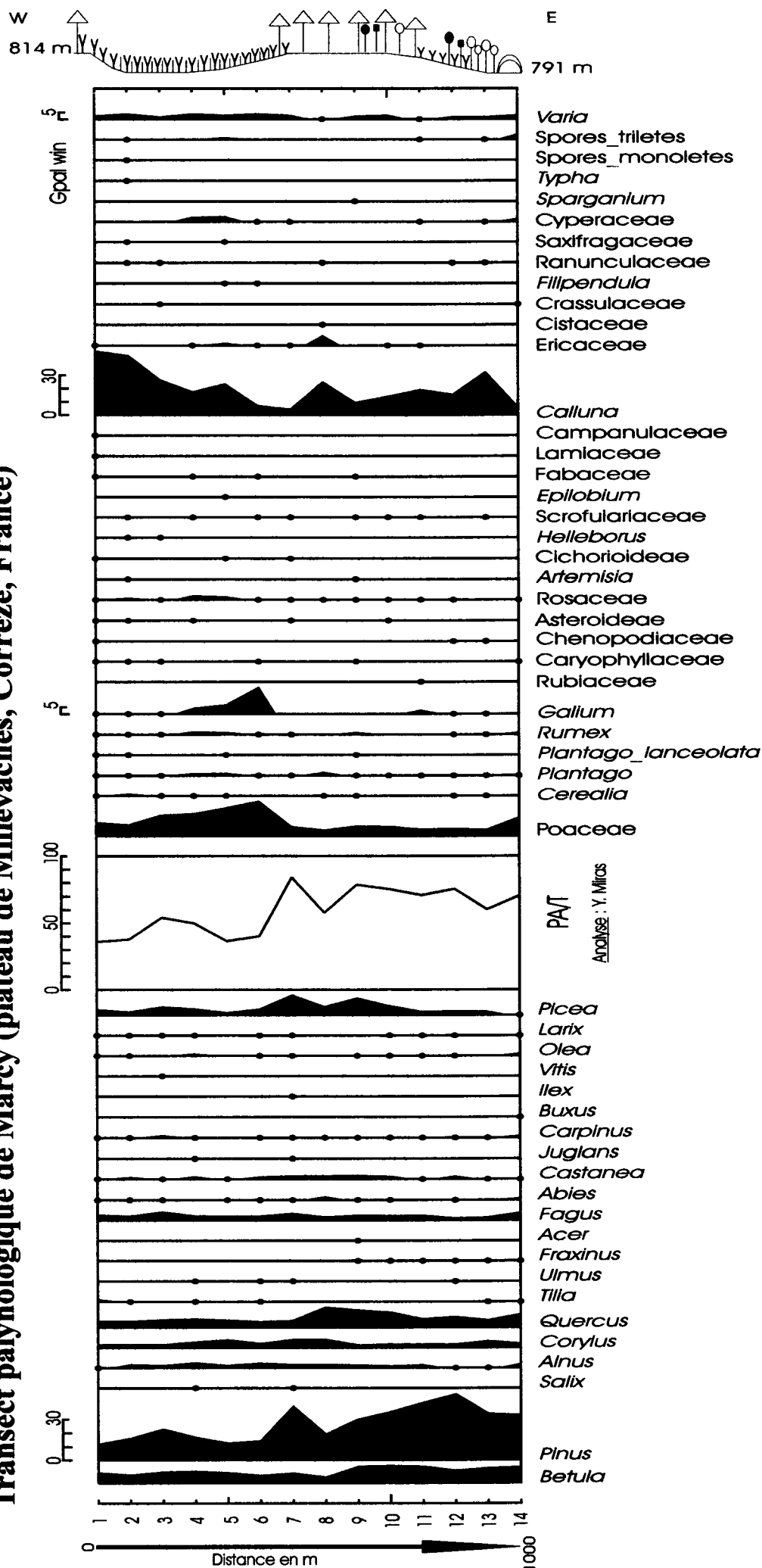


fig.20. Transect palynologique de Marcy (Corrèze, France)

Transect palynologique d'Ars (plateau de Millevaches, Corrèze, France)

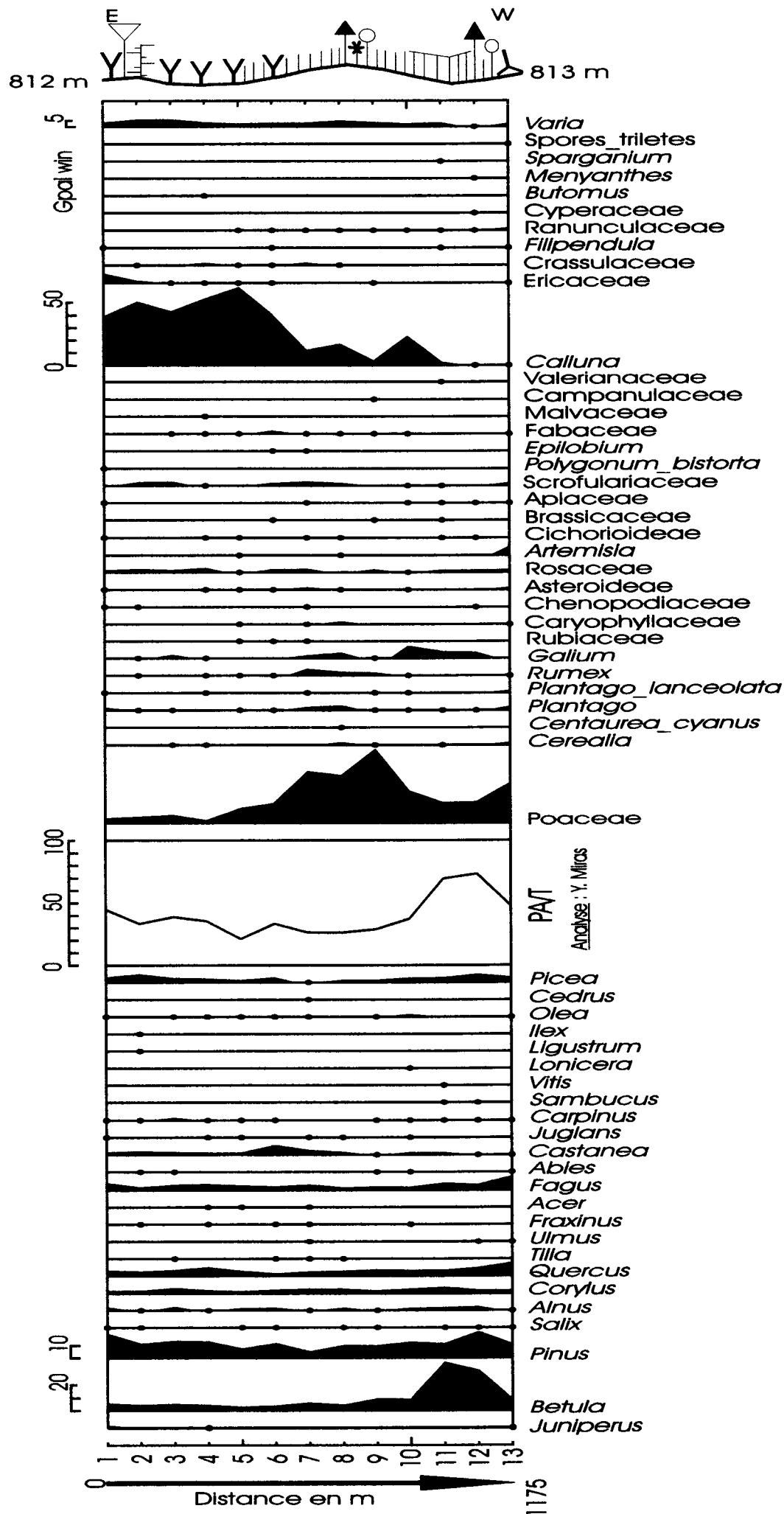


fig.21. Transect palynologique d'Ars (Corrèze, France)

Transect palynologique de la Madeleine (plateau de Millevaches, Corrèze, France)

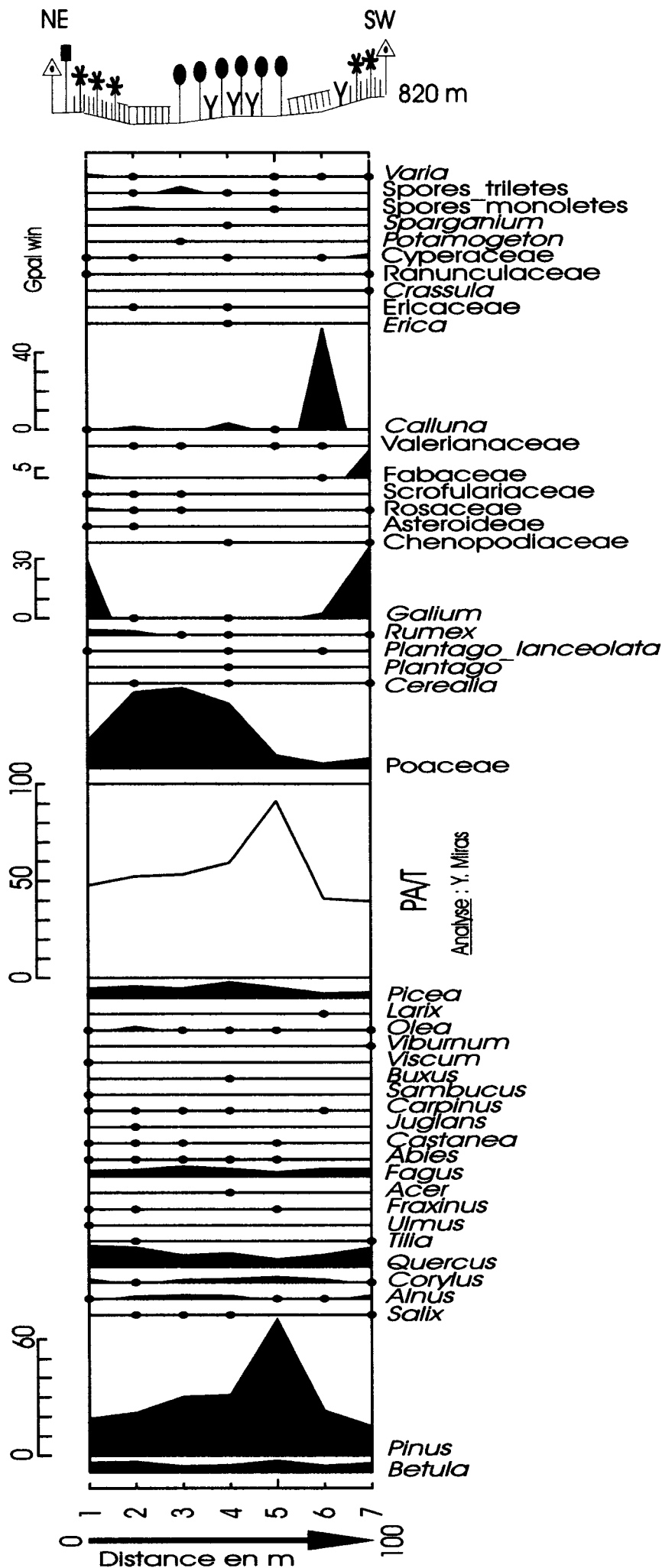


fig.22. Transect palynologique de la Madeleine (Corrèze, France)

Transect palynologique de Saint-Merd-les-Oussines (plateau de Millevaches, Corrèze, France)

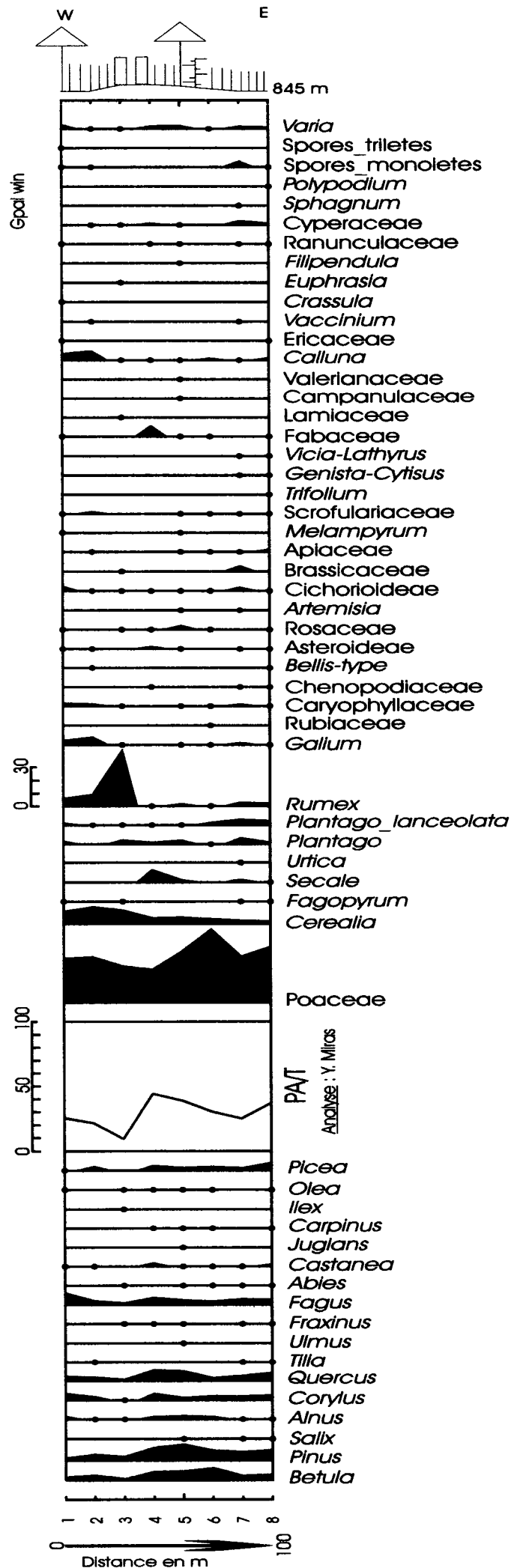


fig.23. Transect palynologique de Saint Merd les Oussines (Corrèze, France)

Transect palynologique du Mas-Gimel (Plateau de Millevaches, Corrèze, France)

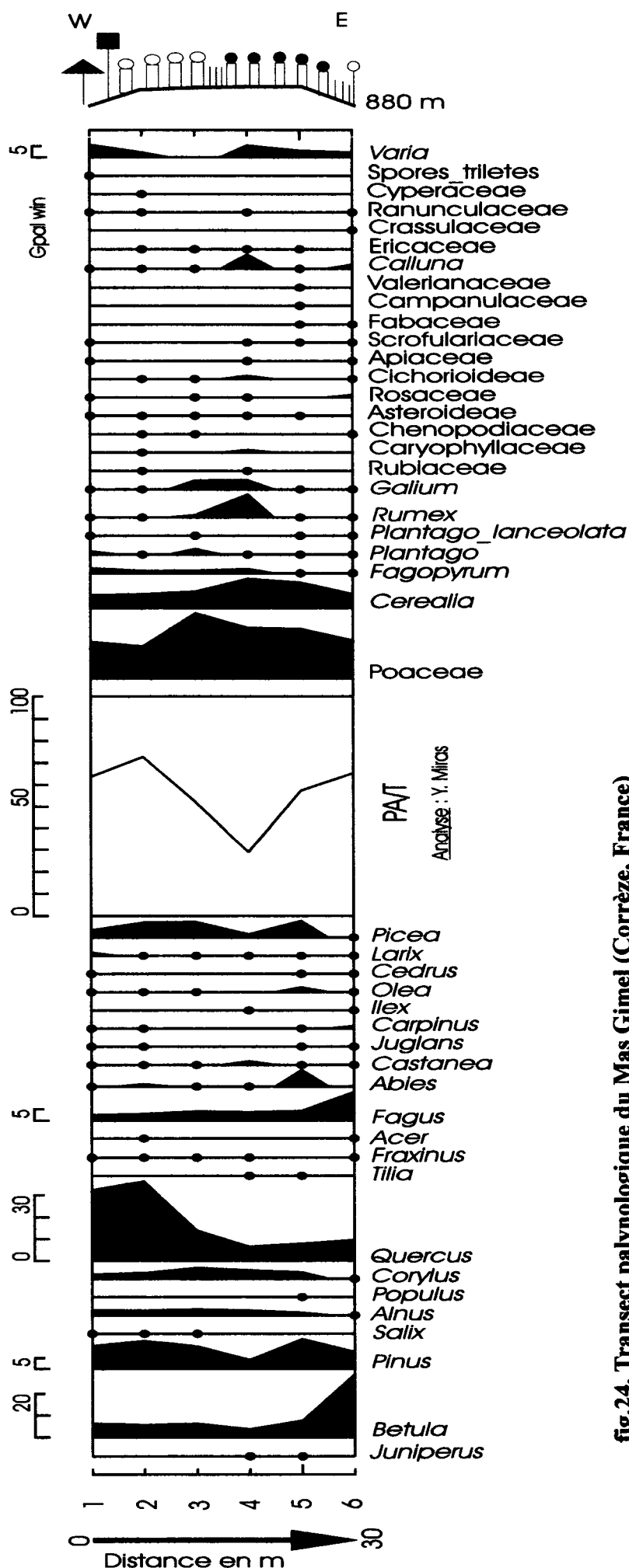


fig.24. Transect palynologique du Mas Gimel (Corrèze, France)

Transect palynologique de la tourbière du Longeyroux - 1 (plateau de Millevaches, Corrèze, France)

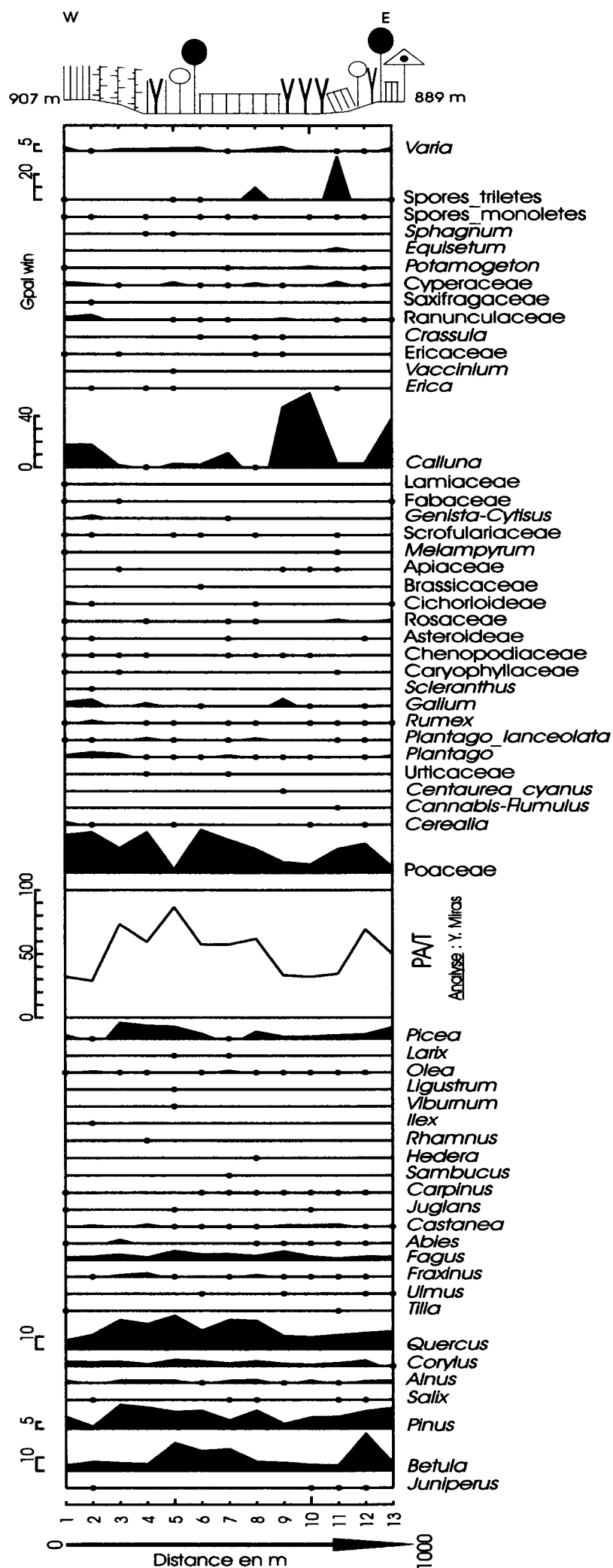


fig.25. Transect palynologique de Longeyroux - 1 (Corrèze, France)

Transect palynologique de la tourbière du Longeyroux - 2 (plateau de Millevaches, Corrèze, France)

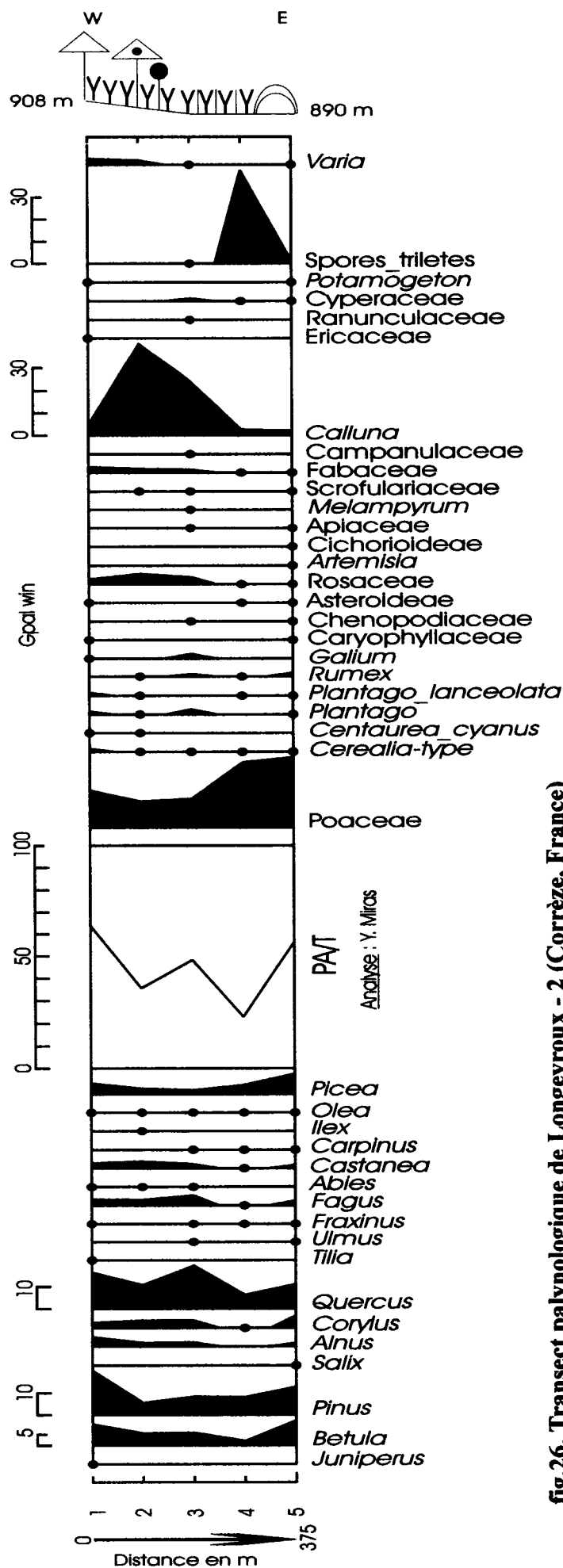


fig.26. Transect palynologique de Longeyroux - 2 (Corrèze, France)

L'analyse pollinique du Plateau de Millevaches (Massif central, France) et de sites périphériques limousins et auvergnats.

Approche des paléoenvironnements, des systèmes agro-pastoraux et évolution des territoires ruraux

Résumé : La dynamique de la végétation du plateau de Millevaches présente de nombreuses particularités l'individualisant assez nettement du reste du Massif central. Les démarrages du noisetier (*Corylus*) et du chêne (*Quercus*) sont simultanés et datés de $9\,120 \pm 90$ BP (soit [8551-8204] cal. BP). A l'Atlantique ancien, le noisetier constitue toujours l'essentiel de l'environnement végétal, accompagné du chêne, dont l'implantation ne progresse qu'étonnamment peu, et l'orme (*Ulmus*). Une réorganisation des formations forestières a lieu autour de $7\,040 \pm 110$ BP (soit [8108-7665] cal. BP) avec une infiltration conséquente du tilleul (*Tilia*) et une première véritable régression des populations de noisetiers. C'est à la transition Néolithique ancien-Néolithique final (autour de $5\,500$ BP) qu'une présence humaine est révélée constituant la toute première trace d'anthropisation de tout le Limousin. Une installation retardée et progressive du hêtre (*Fagus*) constitue le point clé de la dynamique subboréale de la végétation du plateau de Millevaches, avec la non pénétration du sapin (*Abies*). L'arrivée du hêtre se fait à $4\,800$ BP (soit [5660-5317] cal. BP) ce qui constitue un retard de près de 700 ans (années calibrées BP) par rapport à la Haute-Auvergne. Les premières constitutions des chênaies-hêtraies sont postérieures $4\,000$ BP (soit [4826-4418] cal. BP) et ce n'est que postérieurement à $3\,450 \pm 70$ BP (soit [1930-1532] cal. BP) que le hêtre constitue l'essence dominante. Un déterminisme climatique, notamment pour son installation différée, a toujours été avancé par le passé dans le sens où la péjoration climatique subboréale n'avait peut-être pas été suffisante pour entraîner un net recul des chênaies au profit du hêtre. Il est permis d'évoquer maintenant une possible contribution anthropique à cette installation très accidentée du hêtre dès la transition Néolithique final-Bronze ancien. La Tène et plus particulièrement les IV^e-II^e siècles avant notre ère constituent la deuxième période clé d'expansion de l'anthropisation. Cette vaste politique d'ouverture du milieu à vocation, semble-t-il d'abord pastorale, se poursuit à la période gallo-romaine. Certains indices polliniques laissent envisager l'hypothèse d'une culture du sarrasin (*Fagopyrum*) et du seigle (*Secale*) autour des II^e-III^e siècles de notre ère. Enfin, une période centrée sur les Xe-XII^e siècles amorce une phase de forte pression agro-pastorale : ouverture totale du milieu, pâturage intensif causant le développement des landes sèches à callune (*Calluna vulgaris*), polyculture céréalière et, de façon plus marginale, arboriculture (Châtaigner/*Castanea* principalement, et Noyer/*Juglans* plus rarement). Deux inflexions sont notables : la fin du III^e siècle de notre ère correspond à un repli agricole assez ponctuel et la déprise agricole moderne qui en définitive constitue, sur le plateau de Millevaches, le point de rupture et de mutation agraire le plus important au moins depuis le Moyen Age. De façon à caractériser précisément les modalités de l'anthropisation, une étude spécialisée de la pluie pollinique actuelle et une recherche de nouveaux marqueurs anthropiques (géochimiques surtout) ont été menées.

Mots clés : Massif central – Limousin – Auvergne – Plateau de Millevaches – Analyse pollinique – Anthropisation – Pluie pollinique actuelle – Géochimie

The pollen analysis of the plateau de Millevaches (Massif central, France) and of surrounding sites in Limousin and Auvergne

Abstract: The dynamic of the vegetation on the plateau de Millevaches presents many particularities which distinguish it quite clearly from the rest of the french Massif central. The emergent evolutions of the hazelnut (*Corylus*) and oak (*Quercus*) are simultaneous and date from $9\,120 \pm 90$ BP (ca [8551-8204] cal. BP). In the early Atlantic, the hazelnut still constitutes the essential of the vegetal environment, as well as oak which implantation's progresses astonishingly little, and elm (*Ulmus*). A reorganisation of the forestry formations takes place around $7\,040 \pm 110$ BP (ca [8108-7665] cal. BP) with an important infiltration of lime (*Tilia*) and the first regression of the hazelnut tree's populations. It is at the ancient Neolithic – middle Neolithic transition (around $5\,500$ BP) that a human presence is revealed constituting the very first trace of human impact in the whole of the Limousin. A late and progressive establishment of beech (*Fagus*) constitutes the key point of the Sub-boreal dynamic of the vegetation on the plateau de Millevaches without any penetration of fir (*Abies*). The arrival of beech takes place in $4\,800$ BP (ca [5660-5317] cal. BP) which is late of nearly 700 years (calibrated years BP) in comparison with the Haute-Auvergne. The first established oak-beech forests are posterior to $4\,000$ BP ([4826-4418] cal. BP) and it is not until after $3\,450 \pm 70$ BP (ca [1930-1532] cal. BP) that beech constitutes the dominant taxa. A climatic determinism, notably for its differed installation, has in the past always been forwarded in the way that the Sub-boreal climatic peijoration had not been quite sufficient to involve a net regression of the oak woodlands to the profit of beech forests. A possible anthropical contribution to this very uneven installation of beech can now be evoked since the final Neolithic – ancient Bronze age transition. The La Tène and especially the 4th-2nd centuries BC constitute the second key period of the expansion of human impact. A few pollinical indices suggest buckwheat (*Fagopyrum*) and rye (*Secale*) culture around the 2nd-3rd centuries AD. Finally, a period which is centered in the 10th-11th centuries AD starts a phase of strong agro-pastoral pressure: total opening of the environment, intensive pasture causing the development of the heather lands (*Calluna vulgaris*), cereal polyculture and arboriculture (mainly chestnut/ *Castanea* and more rarely walnut/ *Juglans*). Two major inflections are notable : the end of the 3rd century AD corresponds to a quite punctual agricultural regression and the modern agricultural regression definitively constitutes, on the plateau de Millevaches, the mutation point which is the most important since the Middle Age at least. Moreover, modern pollen assemblages researches have been realised with a search for new geochemical markers of the anthropisation

Key-words : Massif Central – Limousin – Auvergne – Plateau de Millevaches – Pollen analysis – Human impact – Modern pollen assemblages – Geochemistry